

明 細 書

部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュール

技術分野

本発明は、電子部品を内蔵した部品内蔵モジュールの製造方法及び部
5 品内蔵モジュールに関する。

背景技術

近年、電子機器の高性能化、小型化の要求に伴い、電子機器に用いら
れる配線基板には、電子部品を高密度に実装出来る上、小型化されたも
10 のが望まれている。これらの要求に対し、高密度実装を実現する手段と
して配線基板内に薄膜化した電子部品を作り込む、又は既存の電子部品
である半導体やコンデンサを内蔵した３次元実装技術の開発が行われて
いる（例えば、特公平６－３２３７８号公報参照）。

その一例として、無機質フィラーと熱硬化樹脂とを含むコンポジット
15 シート内に、半導体等の能動部品やコンデンサ等の受動部品を埋め込ん
だ部品内蔵モジュールが提案されている。

この部品内蔵モジュールは、微粒子状の無機質フィラーを多量に含む
ため、高放熱性を有する上、誘電率が低く、かつ電子部品を容易に埋設
することができる。これにより、前記部品内蔵モジュールは、配線を短
20 く形成できる上、シールド効果を持たすこともできるため、耐ノイズ性
が高く、高密度に３次元実装された高周波動作対応配線基板として有用
である。

前記部品内蔵モジュールにおける上下の配線パターン間の導通を得る
手段として、コンポジットシートにピアホールを形成し、このピアホー

ルに導電性樹脂ペーストを充填する方法を採用した部品内蔵モジュールの製造方法が、例えば特開平 1 1 - 2 2 0 2 6 2 号公報等に提案されている。

5 具体的な部品内蔵モジュールの製造方法の一例について、図 2 0 ~ 図 2 2 を参照して以下に説明する。まず、図 2 0 A に示すように、未硬化のコンポジットシート 1 0 0 1 の両面に保護フィルム 1 0 0 2 a, 1 0 0 2 b を貼り付けて厚み 1 0 0 μ m 程度のシート材 1 0 0 3 を形成する。

そして図 2 0 B に示すように、レーザ加工又はパンチ加工によって、
10 内蔵される電子部品 1 3 0 1 (図 2 2 A 参照) の形状に即したキャビティ 1 0 0 4 をシート材 1 0 0 3 に形成する。次に図 2 0 C に示すように、片面の保護フィルム 1 0 0 2 b を剥離した後、新たに保護フィルム 1 0 0 2 c に貼り替えてキャビティ 1 0 0 4 の開口を塞ぐ。

そして、図 2 0 D に示すように、レーザ加工又はパンチ加工によって
15 シート材 1 0 0 3 を貫通するビアホール 1 0 0 5 を形成する。続いて、図 2 0 E に示すように、印刷法等の手段を用いて導電性樹脂ペースト 1 0 0 6 をビアホール 1 0 0 5 に充填する。そして、図 2 0 F に示すように、保護フィルム 1 0 0 2 a, 1 0 0 2 c を剥離してシート材 1 1 0 0 を形成する。

20 また、図 2 1 A ~ D に示すように、キャビティを形成しないこと以外は上述したシート材 1 1 0 0 と同様のプロセスによってシート材 1 2 0 0 を準備する。シート材 1 2 0 0 は、内蔵される電子部品 1 3 0 1 (図 2 2 A 参照) と第 2 配線基板 1 4 0 0 (図 2 2 A 参照) との干渉を防止する役割を果たす。

25 そして図 2 2 A に示すように、2 枚のシート材 1 1 0 0 と、シート材 1 2 0 0 と、第 1 配線パターン 1 3 0 2 と第 1 配線パターン 1 3 0 2 上

に実装された電子部品 1 3 0 1 とを含む第 1 配線基板 1 3 0 0 と、第 2 配線パターン 1 4 0 1 を含む第 2 配線基板 1 4 0 0 とを位置合わせして積層した後、熱プレスを行うことで、第 1 配線パターン 1 3 0 2 と第 2 配線パターン 1 4 0 1 とが、導電性樹脂ペースト 1 0 0 6 からなるビア
5 導体 1 5 0 1, 1 5 0 2, 1 5 0 3 (いずれも図 2 2 B 参照) で電氣的に接続される。このようにして、図 2 2 B に示す部品内蔵モジュール 1 5 0 0 を製造することができる。

しかしながら前述した従来の製造方法では、少なくとも 2 枚以上のシート材を積層するため、各シート材間において積層ずれが発生するおそれがある。各シート材間において積層ずれが発生すると、図 2 2 B に示すように、ビア導体 1 5 0 1 の側面 1 5 0 1 a とビア導体 1 5 0 2 の側面 1 5 0 2 a との間や、ビア導体 1 5 0 2 の側面 1 5 0 2 a とビア導体 1 5 0 3 の側面 1 5 0 3 a との間でずれが生じる可能性があるため、電氣的接続に関する信頼性が低下するおそれがある。

15

発明の開示

このような状況に鑑み、本発明は、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュールを提供する。

本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、

20 キャビティが貫通して形成された第 1 電気絶縁性シートの一主面に、前記キャビティを覆って第 2 電気絶縁性シートをラミネートして、前記第 1 電気絶縁性シートと前記第 2 電気絶縁性シートとを含む第 3 電気絶縁性シートを形成し、

前記第 3 電気絶縁性シートを貫通するビアホールを形成し、

25 前記ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填し、

前記第 3 電気絶縁性シートの前記キャビティが形成された主面に、第

1 配線パターンと前記第 1 配線パターン上に実装された電子部品とを含む第 1 配線基板を配し、かつ前記第 3 電気絶縁性シートを挟んで前記第 1 配線基板と対向するように、第 2 配線パターンを含む第 2 配線基板を配し、

- 5 前記キャビティに前記電子部品が内蔵され、かつ前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとの間に前記ビアホールが配置されるように前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層し、

- 10 積層された前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを熱プレスにより加熱、加圧して、前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとを前記導電性樹脂ペーストからなるビア導体で電氣的に接続する。

本発明の部品内蔵モジュールは、
第 1 配線パターンと、

- 15 前記第 1 配線パターン上に実装された電子部品と、
第 2 配線パターンと、

前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとの間に配置され、前記電子部品を内蔵する電気絶縁性シートと、

- 20 前記電気絶縁性シートを貫通するビアホール内に形成され、前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとを電氣的に接続するビア導体とを含む部品内蔵モジュールであって、

前記ビア導体の側面は、前記ビア導体の軸方向に連続して繋がっていることを特徴とする。

25 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図で

ある。

図 2 A～D は、本発明の第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 3 A～D は、本発明の第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 4 A～C は、ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する際、ペースト層を形成しながら充填する方法の各工程を示す断面図である。

図 5 A～C は、ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する際、ペースト層を形成しながら充填する方法の各工程を示す断面図である。

図 6 A～C は、ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する際、ペースト層を形成しないで充填する方法の各工程を示す断面図である。

図 7 は、ビアホールの開口の周囲に、所定の厚みのペースト層が形成された状態を示す断面図である。

図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。

図 9 A～D は、本発明の第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 10 は、本発明の第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

図 11 は、本発明の第 3 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。

図 12 A～C は、本発明の第 3 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 13 A, B は、本発明の第 3 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 14 は、本発明の第 4 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図

である。

図 1 5 A～C は、本発明の第 4 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 1 6 A, B は、本発明の第 4 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 1 7 は、本発明の第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。

図 1 8 A～C は、本発明の第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 1 9 A, B は、本発明の第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 2 0 A～F は、従来の部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 2 1 A～D は、従来の部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

図 2 2 A, B は、従来の部品内蔵モジュールの製造方法の各工程を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、まず、キャビティが貫通して形成された第 1 電気絶縁性シートの一主面に、前記キャビティを覆って第 2 電気絶縁性シートをラミネートして、第 1 電気絶縁性シートと第 2 電気絶縁性シートとを含む第 3 電気絶縁性シートを形成する。第 2 電気絶縁性シートは、内蔵される電子部品と後述する第 2 配線基板との干渉を防止する役割を果たす。前記キャビティは、内蔵する電子部品の大きさに応じて形成すればよく、例えば前記キャビティの容積が内蔵す

る電子部品の体積の80～120%程度となるように形成すればよい。
前記キャビティの形成方法としては、例えばパンチ加工やレーザ加工等の手段を用いることができる。

第1及び第2電気絶縁性シートとしては、無機質フィラー70～95
5 重量%と未硬化状態の熱硬化樹脂組成物5～30重量%とを含み、その
120℃におけるフロー粘度が、1000～20000 Pa・sのものが好適に使用できる。無機質フィラーが70重量%未満の場合やフロー
粘度が1000 Pa・s未満の場合は、後述する熱プレス工程において
、第1及び第2電気絶縁性シートの粘度が急速に低下し流動性が増加す
10 る場合がある。その場合、第1及び第2電気絶縁性シートに形成された
ビアホール内の導電性樹脂ペーストが流動し、形成されるビア導体が変
形するおそれがある。一方、無機質フィラーが95重量%を超える場合
やフロー粘度が20000 Pa・sを超える場合は、第1及び第2電気
絶縁性シートの粘度が高過ぎるため、成型性が劣化する。なお、前記無
15 機質フィラーとしては、 Al_2O_3 、 MgO 、 BN 、 AlN 、 SiO_2 等
を使用することができ、前記熱硬化樹脂組成物としては、エポキシ樹脂
、フェノール樹脂、シアネート樹脂等を主成分とする組成物を使用する
ことができる。また第1及び第2電気絶縁性シートの厚みは、例えばそ
れぞれ50～600 μm 及び50～100 μm とすればよい。

20 第1電気絶縁性シートに第2電気絶縁性シートをラミネートする際は
、例えば真空ラミネート機等によりラミネートすればよい。その際のラ
ミネート条件は、100℃以下の温度で、1 MPa以下の圧力にてラミ
ネートするのが好ましい。100℃を超える温度でラミネートすると、
第1及び第2電気絶縁性シートの硬化が進みすぎて、後述する熱プレス
25 工程において、配線基板との密着性が低下するおそれがある。また、1
MPaを超える圧力にてラミネートすると、第1電気絶縁性シートに形

成されたキャビティが変形するおそれがある。なお、第1電気絶縁性シートと第2電気絶縁性シートとの密着性を良好に維持するためには、30℃以上の温度で、0.05MPa以上の圧力にてラミネートするのが好ましい。

- 5 次に、第3電気絶縁性シートを貫通するビアホールを、例えばパンチ加工やレーザ加工等の手段により形成する。ビアホールの径は、例えば50～200μmとすればよい。

続いて、ビアホールに導電性樹脂ペーストを、例えば印刷法等の手段により充填する。導電性樹脂ペーストとしては、例えば、銀、銅、金、
10 ニッケル等の金属を含む導電性粉体と、エポキシ樹脂等の熱硬化樹脂とを含むものが使用できる。

次に、第3電気絶縁性シートの前記キャビティが形成された主面に、第1配線パターンと前記第1配線パターン上に実装された電子部品とを含む第1配線基板を配し、かつ第3電気絶縁性シートを挟んで第1配線
15 基板と対向するように、第2配線パターンを含む第2配線基板を配する。そして、前記キャビティに前記電子部品が内蔵され、かつ第1配線パターンと第2配線パターンとの間にビアホールが配置されるように、第1配線基板と第3電気絶縁性シートと第2配線基板とを位置合わせして積層する。

- 20 第1及び第2配線基板の基材としては、例えばガラス・エポキシ基材等の電気絶縁基材が使用できる。また、第1及び第2配線パターンは公知の方法で形成することができ、例えば、電気絶縁基材上に熱プレスにより接着された銅箔等の金属箔を、フォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングして得られる。この際、配線の高さ及びピッチは、例えば
25 それぞれ5～30μm及び20～200μmとすればよい。また、前記電子部品としては、例えば、半導体等の能動部品やコンデンサ等の受動

部品が使用できる。

続いて、積層された第 1 配線基板と第 3 電気絶縁性シートと第 2 配線
基板とを熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、第 1 配線パター
ンと第 2 配線パターンとが導電性樹脂ペーストからなるビア導体で電気
5 的に接続され、部品内蔵モジュールが得られる。

このように、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法によれば、キャ
ビティが貫通して形成された第 1 電気絶縁性シートに、内蔵される電子
部品と第 2 配線基板との干渉を防止するための第 2 電気絶縁性シートを
ラミネートした後、これらを貫通するビアホールを形成するため、背景
10 技術で説明したようなビア導体の位置ずれは生じない。これにより、電
氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することがで
きる。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記第 3 電気絶縁
性シートを形成する際、前記第 2 電気絶縁性シートを挟んで前記第 1 電
15 気絶縁性シートと対向するように、キャビティが貫通して形成された第
4 電気絶縁性シートを更にラミネートして前記第 3 電気絶縁性シートを
形成し、前記第 1 配線基板と対向するように配される前記第 2 配線基板
が、前記第 2 配線パターン上に実装された電子部品を更に含み、前記第
1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層す
20 る際、前記第 4 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティに前記第
2 配線パターン上に実装された前記電子部品が内蔵されるように、前記
第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層
する部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。第 3 電気絶縁性シー
ト内において、複数の電子部品を 3 次元的に配置することができるから
25 である。なお、第 4 電気絶縁性シートの材料は、第 1 及び第 2 電気絶縁
性シートと同様のものが使用できる。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記第 2 電気絶縁性シートにおいて、前記第 1 電気絶縁性シートに形成されたキャビティとは重ならない位置にキャビティが貫通して形成されており、前記第 1 配線基板と対向するように配される前記第 2 配線基板が、前記第 2 配線パターン上に実装された電子部品を更に含み、前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する際、前記第 2 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティに前記第 2 配線パターン上に実装された前記電子部品が内蔵されるように、前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。第 3 電気絶縁性シート内において、複数の電子部品を 3 次元的に配置することができる上、電子部品同士の干渉を防止するための電気絶縁性シートが不要となるので第 3 電気絶縁性シートの薄層化が可能となるからである。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記第 1 配線基板が支持材を含み、前記支持材に前記第 1 配線パターンが形成されており、前記熱プレスにより加熱、加圧した後、前記支持材を例えば剥離やエッチング等によって除去する部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。これにより、第 3 電気絶縁性シートの第 1 配線パターンが埋設される主面に、電気絶縁基材を配置せずに部品内蔵モジュールを製造することができるため、部品内蔵モジュール全体を薄く構成できる。なお、前記支持材としては、銅箔、アルミニウム板、プラスチックフィルム等を使用することができる。また、前記支持材の厚みは、例えば 30～200 μm とすればよい。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記第 1 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティが、第 1 キャビティと第 2 キャビティとを含み、前記第 2 電気絶縁性シートに、前記第 2 キャビティと連

通する第3キャビティが形成されており、前記第1配線基板の前記第1配線パターン上に実装された前記電子部品が、第1電子部品と、前記第1電子部品より高さが高い第2電子部品とを含み、前記第1配線基板と前記第3電気絶縁性シートと前記第2配線基板とを積層する際、前記第1キャビティに前記第1電子部品が内蔵され、かつ前記第2キャビティ及び前記第3キャビティに前記第2電子部品が内蔵されるように前記第1配線基板と前記第3電気絶縁性シートと前記第2配線基板とを積層する部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。これにより、高さが相違する複数の電子部品を内蔵する場合に、各々の電子部品の高さに対応するキャビティを形成できるため、例えば熱プレス工程において、キャビティ内への過剰な樹脂流動を抑制することができる。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記ビアホールを形成する際、前記第3電気絶縁性シートの主面に保護フィルムを貼り合わせた後、前記保護フィルム及び前記第3電気絶縁性シートを貫通して前記ビアホールを形成する部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。第3電気絶縁性シートの主面に導電性樹脂ペーストが付着するのを防止することができるからである。なお、保護フィルムとしては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンナフタレート等からなり、厚みが10～100μm程度のフィルムを使用することができる。また、前記製造方法において、例えばビアホールをパンチ加工により形成する場合は、保護フィルムとして、その破断伸度が110%以下のものを使用すると、ビアホールの形成を容易に行うことができる。

また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する際、(i)前記第3電気絶縁性シートの主面上に前記導電性樹脂ペーストを配置し、(ii)前記主面上にお

- ける前記ビアホールの開口の周囲に所定の厚みの前記導電性樹脂ペーストからなるペースト層が形成されるように、前記主面上に前記導電性樹脂ペーストを塗布するとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填し、(iii) 前記主面上から前記ペースト層を掻き取るとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する（以下、前記(i)～(iii)の操作を第1充填方法ともいう）部品内蔵モジュールの製造方法としてもよい。ビアホールのアスペクト比、即ちビアホールの深さをビアホールの径で除した値が大きい場合は、導電性樹脂ペーストの充填操作を複数回に分けて行うことがある。その場合、例えば1回
- 10 目の充填操作で充填された導電性樹脂ペーストと、2回目の充填操作で充填された導電性樹脂ペーストとの間に気泡が混入して、形成されるビア導体の電気抵抗が高くなるおそれがある。一方、上述した第1充填方法によれば、導電性樹脂ペーストの充填操作を複数回に分けて行っても、ビアホール内への気泡の混入を防止しながら充填できる。
- 15 また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法において、前記ビアホールを形成する際、前記第3電気絶縁性シートの主面に保護フィルムを貼り合わせた後、前記保護フィルム及び前記第3電気絶縁性シートを貫通して前記ビアホールを形成した場合は、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する際、(i) 前記保護フィルムの主面上に前記導
- 20 電性樹脂ペーストを配置し、(ii) 前記保護フィルムの前記主面上における前記ビアホールの開口の周囲に所定の厚みの前記導電性樹脂ペーストからなるペースト層が形成されるように、前記保護フィルムの前記主面上に前記導電性樹脂ペーストを塗布するとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填し、(iii) 前記保護フィルムの前記主
- 25 面上から前記ペースト層を掻き取るとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する充填方法（以下、第2充填方法ともいう）

を採用してもよい。第3電気絶縁性シートの主面に導電性樹脂ペーストが付着するのを防止することができる上、導電性樹脂ペーストの充填操作を複数回に分けて行っても、ビアホール内への気泡の混入を防止しながら充填できるからである。

- 5 また、第1又は第2充填方法によってビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する際、前記ペースト層は、前記ビアホールの前記開口上及び前記開口のエッジから少なくとも300 μm 以内の領域上に形成されることが好ましい。ビアホール内への気泡の混入を確実に防止できるからである。
- 10 また、第1又は第2充填方法によってビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する際、前記ペースト層の前記所定の厚みは、10～100 μm であることが好ましい。前記所定の厚みが10 μm 未満では、充填条件によってはビアホール内への気泡の混入を防止することが困難となる場合がある。一方、前記所定の厚みが100 μm を超える場合は、例えばスキージを用いて前記(ii)及び前記(iii)の操作を行う際、スキージによる前記ペースト層への押し込み圧が小さくなり、導電性樹脂ペーストの充填が困難となる場合がある。なお前記所定の厚みとは、前記
- 15 ペースト層の平均厚みのことを指す。

- また、第1又は第2充填方法によってビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する場合において、前記(iii)の操作を行う前又は前記(iii)
- 20)の操作を行う際に、前記ビアホールの前記開口と対向する開口から、前記ビアホールに充填された前記導電性樹脂ペーストの樹脂成分の一部を吸引してもよい。ビアホールに充填された導電性樹脂ペースト内における導電性粉体の密度が増大し、形成されるビア導体の電気抵抗をより
- 25 小さくすることができるからである。なお、前記吸引は、例えば真空ポンプ等を用いて、1～1×10⁴ Pa程度の到達真空度にて行えばよい

。

5 なお、前記第 1 及び第 2 充填方法は、前記ビアホールのアスペクト比が 1 以上であり、かつ前記ビアホールの径が $200\mu\text{m}$ 以下である場合に、特に有用である。また、前記第 1 及び第 2 充填方法において、前記 (ii) の操作を複数回繰り返した後、前記 (iii) の操作を行ってもよい。

10 本発明の部品内蔵モジュールは、第 1 配線パターンと、前記第 1 配線パターン上に実装された電子部品と、第 2 配線パターンと、前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとの間に配置され、前記電子部品を内蔵する電気絶縁性シートと、前記電気絶縁性シートを貫通するビアホール内に形成され、前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとを電氣的に接続するビア導体とを含む部品内蔵モジュールであって、前記ビア導体の側面は、前記ビア導体の軸方向に連続して繋がっていることを特徴とする。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵

15 モジュールを提供することができる。なお、本発明の部品内蔵モジュールにおける前記構成要素は、前述した本発明の部品内蔵モジュールの製造方法の場合と同様のものが使用できる。また、本発明の部品内蔵モジュールは、前述した本発明の部品内蔵モジュールの製造方法により製造できる。

20 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

（第 1 実施形態）

まず、本発明の第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明する。参照する図 1 は、第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。

25 図 1 に示すように、部品内蔵モジュール 1 は、第 1 配線基板 10 と、第 2 配線基板 20 と、第 1 配線基板 10 と第 2 配線基板 20 との間に配

置された電気絶縁性シート 30 とを含む。

第 1 配線基板 10 は、電気絶縁基材 11 と、電気絶縁性シート 30 に面して電気絶縁基材 11 上に形成された第 1 配線パターン 12 と、電気絶縁基材 11 を挟んで第 1 配線パターン 12 と対向するように電気絶縁
5 基材 11 上に形成された表層配線パターン 13 と、第 1 配線パターン 12 上に実装され、かつ電気絶縁性シート 30 に内蔵された電子部品 14 とを含む。

第 2 配線基板 20 は、電気絶縁基材 21 と、電気絶縁性シート 30 に面して電気絶縁基材 21 上に形成された第 2 配線パターン 22 と、電気
10 絶縁基材 21 を挟んで第 2 配線パターン 22 と対向するように電気絶縁基材 21 上に形成された表層配線パターン 23 とを含む。

また、部品内蔵モジュール 1 は、電気絶縁性シート 30 を貫通するビアホール 31 内に形成され、第 1 配線パターン 12 と第 2 配線パターン 22 とを電氣的に接続するビア導体 32 を含む。そして、ビア導体 32
15 の側面 32a は、ビア導体 32 の軸方向に連続して繋がっている。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することができる。

以上、本発明の第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明したが、本発明の部品内蔵モジュールは、前記実施形態には限定されない。例えば、部品内蔵モジュール 1 の表層配線パターン 13, 23 上に
20 、別の電子部品を実装してもよい。

次に、第 1 実施形態に係る部品内蔵モジュール 1 の製造方法について図面を参照して説明する。参照する図 2A~D 及び図 3A~D は、部品内蔵モジュール 1 の製造方法の各工程を示す断面図である。なお、図 1
25 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

まず、図 2A に示すように、内蔵される電子部品 14 の厚みに合わせ

て、厚み $100\ \mu\text{m}$ の電気絶縁性シート 41 を 1 枚から複数枚積層し、
積層した電気絶縁性シート 41 を 2 枚の保護フィルム 40 a, 40 b に
より挟持してラミネートを行う。これにより、図 2 B に示すように、1
枚又は複数枚の電気絶縁性シート 41 からなる第 1 電気絶縁性シート 4
5 2 と、第 1 電気絶縁性シート 4 2 の両主面に貼り合わされた保護フ
ィルム 40 a, 40 b とからなる積層シート 43 が得られる。なお、保護フ
ィルム 40 a, 40 b のいずれか一方は無くてもよい。また、前記ラミ
ネートは、例えば真空ラミネート機により 100°C の温度で、 $0.8\ \text{MPa}$
の圧力にて行うことができる。

10 次に、図 2 C に示すように、積層シート 43 を貫通するキャビティ 4
4 を、例えばパンチ加工やレーザ加工等の手段により形成する。

続いて、図 2 D に示すように、第 1 電気絶縁性シート 42 から保護フ
ィルムを片方のみ（図 2 D では保護フィルム 40 a）剥離した後、保護
フィルム 40 a が貼り合わされていた第 1 電気絶縁性シート 42 の主面
15 42 a に、キャビティ 44 を覆って第 2 電気絶縁性シート 45 を積層し
、更に、第 2 電気絶縁性シート 45 に新たに保護フィルム 40 c を積層
した後、これらをラミネートして一体化させる。これにより、図 3 A に
示すように、第 1 電気絶縁性シート 42 と第 2 電気絶縁性シート 45 と
を含む第 3 電気絶縁性シート 46 と、第 3 電気絶縁性シート 46 の両主
20 面に貼り合わされた保護フィルム 40 b, 40 c とからなる積層シート
47 が得られる。

なお、積層シート 47 を形成する際のラミネート条件は、各層間の密
着性を得ることができ、かつキャビティ 44 の寸法が変化しないことが
望まれる。例えば、第 1 電気絶縁性シート 42 及び第 2 電気絶縁性シ
25 ト 45 として、 SiO_2 フィラー 80 重量%と、エポキシ樹脂を主成分
とする熱硬化樹脂組成物 19.5 重量%と、残溶剤 0.5 重量%とから

なるコンポジットシートを使用した場合においては、ラミネート条件として、温度：50℃、圧力：0.4MPaの条件が最適であった。この条件でラミネートすると、例えば、ラミネート前のキャビティ44が10mm×10mm×深さ0.4mmの大きさに加工されていた場合、ラ
5 ミネート後において、キャビティ44の深さ方向と直交する方向の寸法の変化量を0.3mm以内に抑えることができた。

続いて、図3Bに示すように、積層シート47を貫通するビアホール31を、パンチ加工やレーザ加工等により形成する。

次に、図3Cに示すように、ビアホール31に導電性樹脂ペースト50を印刷法等の手段により充填する。
10

続いて、図3Dに示すように、第3電気絶縁性シート46から保護フィルム40b、40cを剥離し、第3電気絶縁性シート46のキャビティ44が形成された主面46aに、第1配線基板10を配し、かつ第3電気絶縁性シート46を挟んで第1配線基板10と対向するように、第
15 2配線基板20を配する。

そして、キャビティ44に電子部品14が内蔵され、かつ第1配線パターン12と第2配線パターン22との間にビアホール31が配置されるように第1配線基板10と第3電気絶縁性シート46と第2配線基板20とを位置合わせして積層し、これらを熱プレスにより加熱、加圧す
20 る。これにより、第1配線パターン12と第2配線パターン22とが導電性樹脂ペースト50からなるビア導体32（図1参照）で電氣的に接続され、部品内蔵モジュール1（図1参照）が得られる。なお、この際の熱プレスは、例えば200℃の温度で、3MPaの圧力にて行うことができる。

25 上述した製造方法によれば、キャビティ44が貫通して形成された第1電気絶縁性シート42に、内蔵される電子部品14と第2配線基板2

0 との干渉を防止するための第 2 電気絶縁性シート 4 5 をラミネートした後、これらを貫通するビアホール 3 1 を形成するため、背景技術で説明したようなビア導体 3 2 の位置ずれは生じない。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することができる
5 。

次に、前述した部品内蔵モジュール 1 の製造方法において、ビアホール 3 1 に導電性樹脂ペースト 5 0 を充填する際の好適な充填方法について説明する。参照する図 4 A ~ C 及び図 5 A ~ C は、前記充填方法の各工程を示す断面図である。なお、図 4 A ~ C 及び図 5 A ~ C においては
10 、分かりやすくするために、導電性樹脂ペースト 5 0 が塗布される領域の幅をビアホール 3 1 の深さに対し比較的大きく描いている。

まず、図 4 A に示すように、第 3 電気絶縁性シート 4 6 に貼り合わされた保護フィルム 4 0 c の主面 4 0 1 c 上に、導電性樹脂ペースト 5 0 を配置する。

次に、図 4 B に示すように、例えばウレタンゴム製のスキージ 6 0 を用いて、保護フィルム 4 0 c の主面 4 0 1 c 上におけるビアホール 3 1 の開口 3 1 a の周囲に、所定の厚みの導電性樹脂ペースト 5 0 からなるペースト層 6 1 が形成されるように保護フィルム 4 0 c の主面 4 0 1 c 上に導電性樹脂ペースト 5 0 を塗布するとともに、ビアホール 3 1 に導
20 電性樹脂ペースト 5 0 を充填する。

前記塗布操作（以下、第 1 塗布操作という）が終了した段階では、図 4 C に示すように、保護フィルム 4 0 c の主面 4 0 1 c 上にペースト層 6 1 が形成されており、更に、ビアホール 3 1 の一部に導電性樹脂ペースト 5 0 が充填されている。この際、ペースト層 6 1 は、保護フィルム
25 4 0 c の主面 4 0 1 c 上の全面に形成する必要はないが、ビアホール 3 1 の開口 3 1 a 上及び開口 3 1 a のエッジ 3 1 b から少なくとも 3 0 0

μm 以内の領域上に形成されることが好ましい。また、ビアホール 31 の開口 31 a から所定の領域内のみにペースト層 61 を形成する場合は、例えば、前記領域の大きさに対応する孔が開いたスクリーン版を用いて、導電性樹脂ペースト 50 を塗布すればよい。

- 5 次に、図 5 A に示すように、保護フィルム 40 c の主面 401 c 上に残存する導電性樹脂ペースト 50（図 4 C 参照）を用いて、第 1 塗布操作と同様に、所定の厚みのペースト層 61 が形成されるように保護フィルム 40 c の主面 401 c 上に導電性樹脂ペースト 50 を再度塗布するとともに、ビアホール 31 に導電性樹脂ペースト 50 を再度充填する（
10 以下、第 2 塗布操作という）。

- 第 2 塗布操作が終了した段階では、図 5 B に示すように、保護フィルム 40 c の主面 401 c 上にペースト層 61 が形成されており、更に、ビアホール 31 の全てが導電性樹脂ペースト 50 で充填されている。また、第 1 塗布操作の際にビアホール 31 内へ充填された導電性樹脂ペースト 50 a と、第 2 塗布操作の際にビアホール 31 内へ充填された導電性樹脂ペースト 50 b との間には、気泡が混入していない（理由は後述する）。
- 15

- そして、図 5 C に示すように、スキージ 60 を用いて、保護フィルム 40 c の主面 401 c からペースト層 61 を掻き取るとともに、ビアホール 31 に導電性樹脂ペースト 50 を充填する（以下、掻き取り操作という）。この際、保護フィルム 40 b の主面 401 b に、通気性のある薄葉紙（図示せず）を張り付けておくと、ビアホール 31 の開口 31 a と対向する開口 31 c から、導電性樹脂ペースト 50 が押し出されるのを防ぐことができる。
- 20

- 25 以上、ビアホール 31 に導電性樹脂ペースト 50 を充填する際の好適な充填方法について説明したが、前記充填方法以外の方法で導電性樹脂

ペースト 50 を充填してもよい。例えば、掻き取り操作の際に、ビアホール 31 の全てが導電性樹脂ペースト 50 で充填されるように塗布条件を調整してもよい。また、前記充填方法では、塗布操作を 2 回に分けたが、塗布操作の回数はビアホール 31 の径や深さにより適宜設定すれば
5 よく、例えば塗布操作を 1 回にしてもよいし、3 回以上に分けてもよい。
。

また、掻き取り操作を行う前又は行う際に、ビアホール 31 の開口 31 c から、ビアホール 31 に充填された導電性樹脂ペースト 50 の樹脂成分の一部を吸引してもよい。ビアホール 31 に充填された導電性樹脂
10 ペースト 50 内における導電性粉体の密度が増大し、形成されるビア導体 32（図 1 参照）の電気抵抗をより小さくすることができるからである。

ところで、ビアホール 31 に導電性樹脂ペースト 50 を充填する際、図 6 A に示すように、ペースト層 61（図 4 B 参照）を形成しないで充填する従来の方法を採用すると、ビアホール 31 の開口 31 a 近傍に窪み 50 c が生じる場合がある。これは、スキージ 60 がビアホール 31 の開口 31 a を通過する際に、ビアホール 31 から微量の導電性樹脂ペースト 50 が外部へ引きずり出されてしまうことに起因すると考えられる。窪み 50 c が生じると、2 回目の充填操作の際、図 6 B に示すよう
15 に、充填される導電性樹脂ペースト 50 が窪み 50 c を巻き込むことによって気泡 50 d が発生し、図 6 C に示す充填操作の終了後においても、この気泡 50 d がビアホール 31 内に残存する場合がある。

これに対し、前述した塗布操作を含む充填方法では、スキージ 60 がビアホール 31 の開口 31 a を通過する際に、ビアホール 31 から微量
25 の導電性樹脂ペースト 50 が外部へ引きずり出されたとしても、図 7 に示すように、ビアホール 31 の開口 31 a の周囲にはペースト層 61 が

形成されているため、ペースト層 6 1 を構成する導電性樹脂ペースト 5 0 が図中矢印 I 方向からビアホール 3 1 内へ流入することにより、図 6 A に示す窪み 5 0 c を発生させることなく導電性樹脂ペースト 5 0 を充填できる。

5 (第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明する。参照する図 8 は、第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。なお、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

10 図 8 に示すように、部品内蔵モジュール 2 は、第 2 配線基板 1 0 2 が、第 2 配線パターン 2 2 上に実装された電子部品 1 0 1 を更に含み、この電子部品 1 0 1 が、電子部品 1 4 に対向するように電気絶縁性シート 1 0 0 に内蔵されている。その他の構成は、前述した部品内蔵モジュール 1 (図 1 参照) と同様である。よって、部品内蔵モジュール 2 について
15 ても、ビア導体 3 2 の側面 3 2 a が、ビア導体 3 2 の軸方向に連続して繋がっている。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することができる。

次に、第 2 実施形態に係る部品内蔵モジュール 2 の製造方法について図面を参照して説明する。参照する図 9 A ~ D 及び図 1 0 は、部品内蔵
20 モジュール 2 の製造方法の各工程を示す断面図である。なお、図 2、図 3 及び図 8 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

まず、図 9 A に示すように、第 2 電気絶縁性シート 4 5 を、キャビティ 4 4 が形成された第 1 電気絶縁性シート 4 2 とキャビティ 1 1 1 が形成された第 4 電気絶縁性シート 1 1 0 とで挟持し、更にこれらを保護フ
25 ィルム 4 0 d、4 0 e で挟持してラミネートする。これにより、図 9 B

に示すように、第 1 電気絶縁性シート 4 2 と第 2 電気絶縁性シート 4 5 と第 4 電気絶縁性シート 1 1 0 とを含む第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 と、第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 の両主面に貼り合わされた保護フィルム 4 0 d, 4 0 e とからなる積層シート 1 1 3 が得られる。なお、第 2 電気絶縁性シート 4 5 は、内蔵する電子部品 1 4, 1 0 1 同士の干渉を防止する役割を果たす。また、第 1 電気絶縁性シート 4 2 としては、前述した部品内蔵モジュール 1 の製造方法における図 2 C に示す状態から保護フィルム 4 0 a, 4 0 b を剥離した電気絶縁性シートを用いることができる。また、第 4 電気絶縁性シート 1 1 0 としては、第 1 電気絶縁性シート 4 2 と同様の電気絶縁性シートが使用できる。

続いて、図 9 C に示すように、積層シート 1 1 3 を貫通するビアホール 3 1 を、パンチ加工やレーザ加工等により形成する。

次に、図 9 D に示すように、ビアホール 3 1 に導電性樹脂ペースト 5 0 を印刷法等の手段により充填する。

続いて、図 1 0 に示すように、第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 から保護フィルム 4 0 d, 4 0 e を剥離し、第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 のキャビティ 4 4 が形成された主面 1 1 2 a に、第 1 配線基板 1 0 を配し、かつ第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 を挟んで第 1 配線基板 1 0 と対向するように、第 2 配線基板 1 0 2 を配する。

そして、キャビティ 4 4、1 1 1 に、それぞれ電子部品 1 4, 1 0 1 が内蔵され、かつ第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 との間にビアホール 3 1 が配置されるように第 1 配線基板 1 0 と第 3 電気絶縁性シート 1 1 2 と第 2 配線基板 1 0 2 とを位置合わせして積層し、これらを熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 とが導電性樹脂ペースト 5 0 からなるビア導体 3 2 (図 8 参照) で電氣的に接続され、部品内蔵モジュール 2 (図 8

参照)が得られる。上記製造方法によれば、第3電気絶縁性シート112内に、複数の電子部品を3次元的に配置することができる。

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明する。参照する図11は、第3実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。なお、図8と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

図11に示すように、部品内蔵モジュール3は、電子部品101と電子部品14とが、電気絶縁性シート150内において互いに対向しない位置に内蔵されている。また、電子部品101と電子部品14とが互いに対向していないため、部品内蔵モジュール3は、電子部品101の端面101aと電子部品14の端面14aとの干渉を防ぐための電気絶縁層を有していない。その他の構成は、前述した部品内蔵モジュール2(図8参照)と同様である。よって、部品内蔵モジュール3についても、

15 ピア導体32の側面32aが、ピア導体32の軸方向に連続して繋がっている。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することができる。

次に、第3実施形態に係る部品内蔵モジュール3の製造方法について図面を参照して説明する。参照する図12A～C及び図13A、Bは、

20 部品内蔵モジュール3の製造方法の各工程を示す断面図である。なお、図9～11と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

まず、図12Aに示すように、キャピティ44が形成された第1電気絶縁性シート42と、キャピティ152が形成された第2電気絶縁性シート151とを、キャピティ44とキャピティ152とが重ならないように積層する。そして、更にこれらを保護フィルム40d、40eで挟

25

持してラミネートする。これにより、図 1 2 B に示すように、第 1 電気絶縁性シート 4 2 と第 2 電気絶縁性シート 1 5 1 とを含む第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 と、第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 の両主面に貼り合わされた保護フィルム 4 0 d, 4 0 e とからなる積層シート 1 5 4 が得られる。なお、第 2 電気絶縁性シート 1 5 1 としては、第 1 電気絶縁性シート 4 2 と同様の電気絶縁性シートが使用できる。

続いて、図 1 2 C に示すように、積層シート 1 5 4 を貫通するビアホール 3 1 を、パンチ加工やレーザ加工等により形成する。

次に、図 1 3 A に示すように、ビアホール 3 1 に導電性樹脂ペースト 5 0 を印刷法等の手段により充填する。

続いて、図 1 3 B に示すように、第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 から保護フィルム 4 0 d, 4 0 e を剥離し、第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 のキャビティ 4 4 が形成された主面 1 5 3 a に、第 1 配線基板 1 0 を配し、かつ第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 を挟んで第 1 配線基板 1 0 と対向するように、第 2 配線基板 1 0 2 を配する。

そして、キャビティ 4 4、1 5 2 に、それぞれ電子部品 1 4, 1 0 1 が内蔵され、かつ第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 との間にビアホール 3 1 が配置されるように第 1 配線基板 1 0 と第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 と第 2 配線基板 1 0 2 とを位置合わせして積層し、これらを熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 とが導電性樹脂ペースト 5 0 からなるビア導体 3 2 (図 1 1 参照) で電氣的に接続され、部品内蔵モジュール 3 (図 1 1 参照) が得られる。上記製造方法では、第 2 実施形態で説明した電子部品 1 4, 1 0 1 同士の干渉を防止するための電気絶縁性シートが不要となるので、第 3 電気絶縁性シート 1 5 3 の薄層化が可能となる。

(第 4 実施形態)

次に、本発明の第４実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明する。参照する図１４は、第４実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。なお、図１と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

- ５ 図１４に示すように、部品内蔵モジュール４は、前述した部品内蔵モジュール１（図１参照）の構成における電気絶縁基材１１，２１と、表層配線パターン１３，２３とを有していない。その他の構成は、部品内蔵モジュール１と同様である。よって、部品内蔵モジュール４についても、ビア導体３２の側面３２ａが、ビア導体３２の軸方向に連続して繋がっている。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジュールを提供することができる。
- 10

- 次に、第４実施形態に係る部品内蔵モジュール４の製造方法について図面を参照して説明する。参照する図１５Ａ～Ｃ及び図１６Ａ，Ｂは、部品内蔵モジュール４の製造方法の各工程を示す断面図である。なお、図２、図３及び図１４と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。
- 15

- まず、図１５Ａに示すように、支持材２００と銅箔２０１とが積層された積層シート２０２を用意する。そして、図１５Ｂに示すように、銅箔２０１を、フォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングして第１配線パターン１２を形成する。
- 20

- 次に、図１５Ｃに示すように、第１配線パターン１２上に電子部品１４を実装して、第１配線基板２０３を形成する。また、電子部品を実装しないこと以外は第１配線基板２０３と同様の方法により、図１６Ａに示す第２配線基板２０４を形成する。なお、第２配線基板２０４は、支持材２０５と支持材２０５上に形成された第２配線パターン２２とを含む。
- 25

そして、図 1 6 A に示すように、第 1 実施形態と同様の方法によってキャビティ 4 4 が形成され、ビアホール 3 1 に導電性樹脂ペースト 5 0 が充填された第 3 電気絶縁性シート 4 6 を準備する。続いて、第 3 電気絶縁性シート 4 6 のキャビティ 4 4 が形成された主面 4 6 a に、第 1 配線基板 2 0 3 を配し、かつ第 3 電気絶縁性シート 4 6 を挟んで第 1 配線基板 2 0 3 と対向するように、第 2 配線基板 2 0 4 を配する。

そして、キャビティ 4 4 に電子部品 1 4 が内蔵され、かつ第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 との間にビアホール 3 1 が配置されるように第 1 配線基板 2 0 3 と第 3 電気絶縁性シート 4 6 と第 2 配線基板 2 0 4 とを位置合わせして積層し、これらを熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、図 1 6 B に示すように、第 1 配線パターン 1 2 と第 2 配線パターン 2 2 とが導電性樹脂ペースト 5 0 からなるビア導体 3 2 で電氣的に接続される。そして、支持材 2 0 0, 2 0 5 を剥離又はエッチングによって除去することで部品内蔵モジュール 4 (図 1 4 参照) が得られる。上記製造方法では、第 3 電気絶縁性シート 4 6 の両主面に電気絶縁基材を配置しないため、部品内蔵モジュール全体を薄く構成できる。なお、得られた部品内蔵モジュール 4 を、例えば図 3 D に示す第 2 配線基板 2 0 と置き換えて熱プレスを行うことにより、複数の電子部品が 3 次元的に配置された部品内蔵モジュールを製造することもできる。

(第 5 実施形態)

次に、本発明の第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュールについて説明する。参照する図 1 7 は、第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュールの断面図である。なお、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

図 1 7 に示すように、部品内蔵モジュール 5 は、第 1 配線パターン 1

2 上に第 1 電子部品 2 5 2 と第 2 電子部品 2 5 3 とが実装されている。
そして、第 1 及び第 2 電子部品 2 5 2, 2 5 3 は、電気絶縁性シート 2
5 1 に内蔵されている。また、第 2 電子部品 2 5 3 は、第 1 電子部品 2
5 2 より高さが高い。その他の構成は、前述した部品内蔵モジュール 1
5 (図 1 参照) と同様である。よって、部品内蔵モジュール 5 についても、
ビア導体 3 2 の側面 3 2 a が、ビア導体 3 2 の軸方向に連続して繋が
っている。これにより、電氣的接続に関する信頼性が高い部品内蔵モジ
ュールを提供することができる。

次に、第 5 実施形態に係る部品内蔵モジュール 5 の製造方法について
10 図面を参照して説明する。参照する図 1 8 A ~ C 及び図 1 9 A, B は、
部品内蔵モジュール 5 の製造方法の各工程を示す断面図である。なお、
図 2、図 3、図 9 及び図 1 7 と同一の構成要素には同一の符号を付し、
その説明は省略する。

まず、図 1 8 A に示すように、図中下側から順に、保護フィルム 4 0
15 d、2 枚の電気絶縁性シート 3 0 0 a からなる第 1 電気絶縁性シート 3
0 0、電気絶縁性シート 3 0 1 a と電気絶縁性シート 3 0 1 b とからな
る第 2 電気絶縁性シート 3 0 1 及び保護フィルム 4 0 e を積層し、ラミ
ネートする。なお、2 枚の電気絶縁性シート 3 0 0 a には、それぞれキ
ャビティ 3 0 2, 3 0 4 が貫通して形成されている。そして、2 つのキ
20 ャビティ 3 0 2, 3 0 2 が連通し、更に 2 つのキャビティ 3 0 4, 3 0
4 が連通して、第 1 キャビティ 3 0 3 及び第 2 キャビティ 3 0 5 が形成
されている。また、電気絶縁性シート 3 0 1 a には、第 2 キャビティ 3
0 5 と連通する第 3 キャビティ 3 0 6 が貫通して形成されている。

図 1 8 B に、ラミネート後の状態を示す。ラミネートすることにより
25 、第 1 電気絶縁性シート 3 0 0 と第 2 電気絶縁性シート 3 0 1 とを含む
第 3 電気絶縁性シート 3 1 0 と、第 3 電気絶縁性シート 3 1 0 の両主面

に貼り合わされた保護フィルム 40 d, 40 e とからなる積層シート 311 が得られる。なお、第 3 電気絶縁性シート 310 内には、第 1 キャビティ 303 と、第 2 キャビティ 305 と第 3 キャビティ 306 とからなる第 4 キャビティ 307 とが形成されている。

- 5 続いて、図 18 C に示すように、積層シート 311 を貫通するビアホール 31 を、パンチ加工やレーザ加工等により形成する。

次に、図 19 A に示すように、ビアホール 31 に導電性樹脂ペースト 50 を印刷法等の手段により充填する。

- 10 続いて、図 19 B に示すように、第 3 電気絶縁性シート 310 から保護フィルム 40 d, 40 e を剥離し、第 3 電気絶縁性シート 310 の第 1 キャビティ 303 及び第 4 キャビティ 307 が形成された主面 310 a に、第 1 配線基板 250 を配し、かつ第 3 電気絶縁性シート 310 を挟んで第 1 配線基板 250 と対向するように、第 2 配線基板 20 を配する。

- 15 そして、第 1 及び第 4 キャビティ 303、307 に、それぞれ第 1 及び第 2 電子部品 252、253 が内蔵され、かつ第 1 配線パターン 12 と第 2 配線パターン 22 との間にビアホール 31 が配置されるように第 1 配線基板 250 と第 3 電気絶縁性シート 310 と第 2 配線基板 20 とを位置合わせして積層し、これらを熱プレスにより加熱、加圧する。これにより、第 1 配線パターン 12 と第 2 配線パターン 22 とが導電性樹脂ペースト 50 からなるビア導体 32 (図 17 参照) で電氣的に接続され、部品内蔵モジュール 5 (図 17 参照) が得られる。上記製造方法によれば、高さが相違する複数の電子部品を内蔵する場合に、各々の電子部品の高さに対応するキャビティを形成できるため、例えば熱プレス工程において、キャビティ内への過剰な樹脂流動を抑制することができる。
- 25 。

なお、前記製造方法では、第 1 電気絶縁性シートとして、2 枚の電気絶縁性シートからなるものを用いたが、厚手の電気絶縁性シートを 1 枚のみ使用したものを用いてもよい。

産業上の利用可能性

10 本発明の部品内蔵モジュールは、耐ノイズ性、放熱性及び生産性が高く、小型化が可能であることから、通信機器の R F (Radio Frequency) モジュール、半導体パッケージ等に有用である。

請 求 の 範 囲

1. キャビティが貫通して形成された第1電気絶縁性シートの一主面に、前記キャビティを覆って第2電気絶縁性シートをラミネートして、
 - 5 前記第1電気絶縁性シートと前記第2電気絶縁性シートとを含む第3電気絶縁性シートを形成し、
前記第3電気絶縁性シートを貫通するビアホールを形成し、
前記ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填し、
前記第3電気絶縁性シートの前記キャビティが形成された主面に、第
 - 10 1配線パターンと前記第1配線パターン上に実装された電子部品とを含む第1配線基板を配し、かつ前記第3電気絶縁性シートを挟んで前記第1配線基板と対向するように、第2配線パターンを含む第2配線基板を配し、
前記キャビティに前記電子部品が内蔵され、かつ前記第1配線パターンと前記第2配線パターンとの間に前記ビアホールが配置されるように
 - 15 前記第1配線基板と前記第3電気絶縁性シートと前記第2配線基板とを積層し、
積層された前記第1配線基板と前記第3電気絶縁性シートと前記第2配線基板とを熱プレスにより加熱、加圧して、前記第1配線パターンと
 - 20 前記第2配線パターンとを前記導電性樹脂ペーストからなるビア導体で電氣的に接続する部品内蔵モジュールの製造方法。
2. 前記第3電気絶縁性シートを形成する際、前記第2電気絶縁性シートを挟んで前記第1電気絶縁性シートと対向するように、キャビティ
- 25 が貫通して形成された第4電気絶縁性シートを更にラミネートして前記第3電気絶縁性シートを形成し、

前記第 1 配線基板と対向するように配される前記第 2 配線基板は、前記第 2 配線パターン上に実装された電子部品を更に含み、

前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する際、前記第 4 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティ
5 に前記第 2 配線パターン上に実装された前記電子部品が内蔵されるように、前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

3. 前記第 2 電気絶縁性シートには、前記第 1 電気絶縁性シートに形成されたキャビティとは重ならない位置にキャビティが貫通して形成されてお
10 り、

前記第 1 配線基板と対向するように配される前記第 2 配線基板は、前記第 2 配線パターン上に実装された電子部品を更に含み、

前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する際、前記第 2 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティ
15 に前記第 2 配線パターン上に実装された前記電子部品が内蔵されるように、前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

20 4. 前記第 1 配線基板は、前記第 1 配線パターンが形成された支持材を更に含み、

前記熱プレスにより加熱、加圧した後、前記支持材を除去する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

25 5. 前記第 1 電気絶縁性シートに形成された前記キャビティは、第 1 キャビティと第 2 キャビティとを含み、

前記第 2 電気絶縁性シートには、前記第 2 キャビティと連通する第 3 キャビティが形成されており、

前記第 1 配線基板の前記第 1 配線パターン上に実装された前記電子部品は、第 1 電子部品と、前記第 1 電子部品より高さが高い第 2 電子部品
5. とを含み、

前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第 2 配線基板とを積層する際、前記第 1 キャビティに前記第 1 電子部品が内蔵され、かつ前記第 2 キャビティ及び前記第 3 キャビティに前記第 2 電子部品が内蔵されるように前記第 1 配線基板と前記第 3 電気絶縁性シートと前記第
10 2 配線基板とを積層する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

6. 前記第 1 電気絶縁性シート及び前記第 2 電気絶縁性シートは、無機質フィラー 70～95 重量%と未硬化状態の熱硬化樹脂組成物 5～3
15 0 重量%とを含む請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

7. 前記第 1 電気絶縁性シート及び前記第 2 電気絶縁性シートの 120℃におけるフロー粘度は、1000～20000 Pa・sである請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
20

8. 前記第 1 電気絶縁性シートに前記第 2 電気絶縁性シートをラミネートする際、100℃以下の温度で、1MPa以下の圧力にてラミネートする請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

25 9. 前記ビアホールを形成する際、前記第 3 電気絶縁性シートの主面に保護フィルムを貼り合わせた後、前記保護フィルム及び前記第 3 電気

絶縁性シートを貫通して前記ビアホールを形成する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

10. 前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する際、

5 (i) 前記第 3 電気絶縁性シートの主面上に前記導電性樹脂ペーストを配置し、

(ii) 前記主面上における前記ビアホールの開口の周囲に所定の厚みの前記導電性樹脂ペーストからなるペースト層が形成されるように、前記主面上に前記導電性樹脂ペーストを塗布するとともに、前記ビアホール

10 前に前記導電性樹脂ペーストを充填し、

(iii) 前記主面上から前記ペースト層を掻き取るとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

15 11. 前記ペースト層は、前記ビアホールの前記開口上及び前記開口のエッジから少なくとも $300\mu\text{m}$ 以内の領域上に形成される請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

20 12. 前記ペースト層の前記所定の厚みは、 $10\mu\text{m}$ 以上である請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

13. 前記ペースト層の前記所定の厚みは、 $100\mu\text{m}$ 以下である請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

25 14. 前記 (iii) の操作を行う前に、前記ビアホールの前記開口と対向する開口から、前記ビアホールに充填された前記導電性樹脂ペースト

トの樹脂成分の一部を吸引する請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

15 15. 前記 (iii) の操作を行う際、前記ビアホールの前記開口と対向する開口から、前記ビアホールに充填された前記導電性樹脂ペーストの樹脂成分の一部を吸引しながら行う請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

10 16. 前記 (ii) の操作を複数回行った後、前記 (iii) の操作を行う請求項 10 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

17. 前記ビアホールを形成する際、前記第 3 電気絶縁性シートの主面に保護フィルムを貼り合わせた後、前記保護フィルム及び前記第 3 電気絶縁性シートを貫通して前記ビアホールを形成し、

15 前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する際、(i) 前記保護フィルムの主面上に前記導電性樹脂ペーストを配置し、(ii) 前記保護フィルムの前記主面上における前記ビアホールの開口の周囲に所定の厚みの前記導電性樹脂ペーストからなるペースト層が形成されるように、前記保護フィルムの前記主面上に前記導電性樹脂ペーストを塗布するとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填し、(iii) 前記保護フィルムの前記主面上から前記ペースト層を掻き取るとともに、前記ビアホールに前記導電性樹脂ペーストを充填する請求項 1 に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

25 18. 前記ペースト層は、前記ビアホールの前記開口上及び前記開口のエッジから少なくとも 300 μ m 以内の領域上に形成される請求項 1

7に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

19. 前記ペースト層の前記所定の厚みは、 $10\mu\text{m}$ 以上である請求項17に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

5

20. 前記ペースト層の前記所定の厚みは、 $100\mu\text{m}$ 以下である請求項17に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

21. 前記(iii)の操作を行う前に、前記ビアホールの前記開口と
10 対向する開口から、前記ビアホールに充填された前記導電性樹脂ペーストの樹脂成分の一部を吸引する請求項17に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

22. 前記(iii)の操作を行う際、前記ビアホールの前記開口と対
15 向する開口から、前記ビアホールに充填された前記導電性樹脂ペーストの樹脂成分の一部を吸引しながら行う請求項17に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

23. 前記(ii)の操作を複数回行った後、前記(iii)の操作を行
20 う請求項17に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。

24. 第1配線パターンと、
前記第1配線パターン上に実装された電子部品と、
第2配線パターンと、
25 前記第1配線パターンと前記第2配線パターンとの間に配置され、前記電子部品を内蔵する電気絶縁性シートと、

前記電気絶縁性シートを貫通するビアホール内に形成され、前記第 1 配線パターンと前記第 2 配線パターンとを電氣的に接続するビア導体とを含む部品内蔵モジュールであって、

前記ビア導体の側面は、前記ビア導体の軸方向に連続して繋がっていることを特徴とする部品内蔵モジュール。

FIG. 1

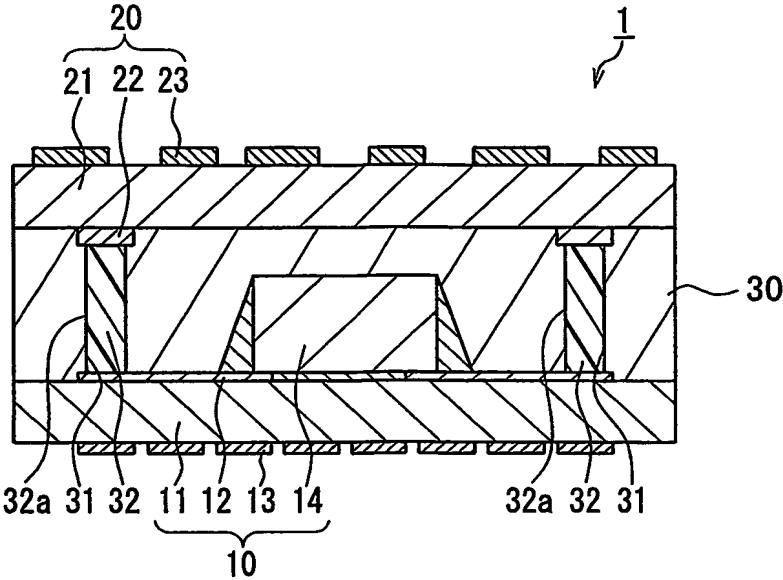


FIG. 2A

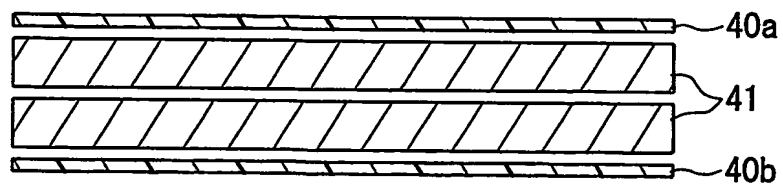


FIG. 2B

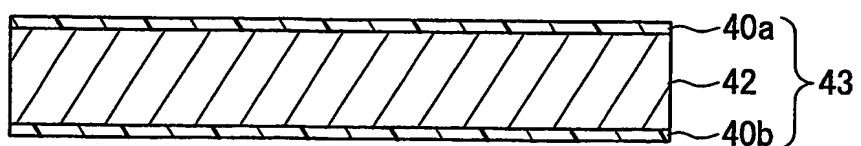


FIG. 2C

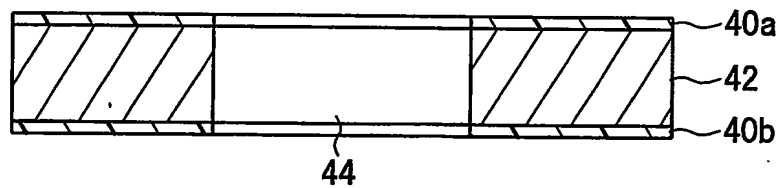


FIG. 2D

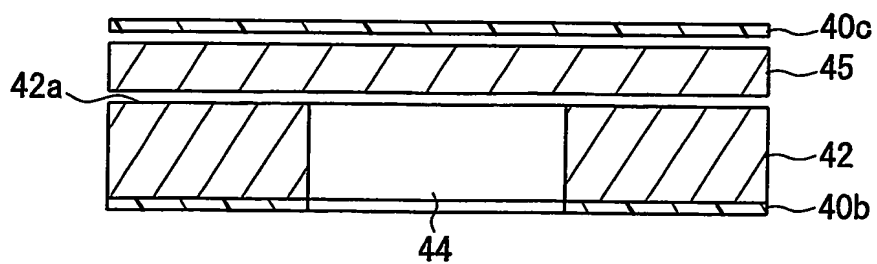


FIG. 3A

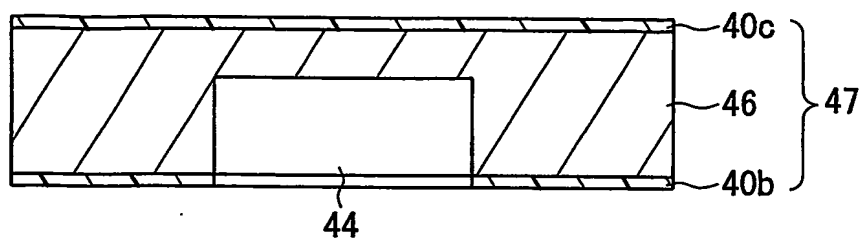


FIG. 3B

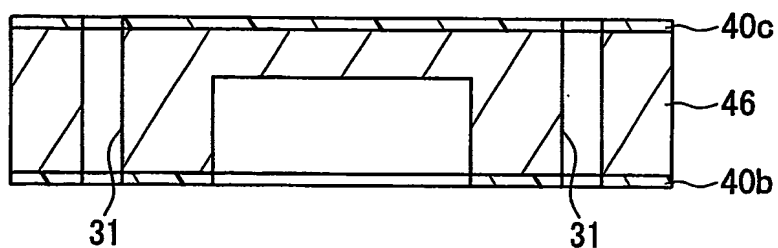


FIG. 3C

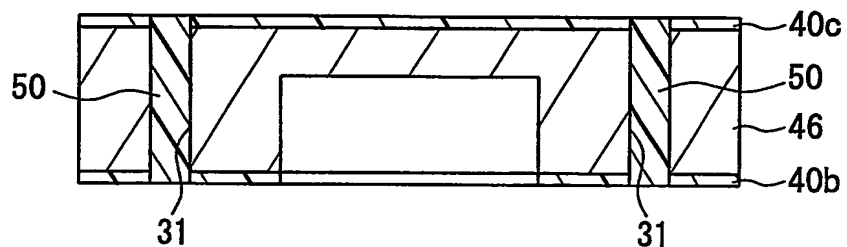


FIG. 3D

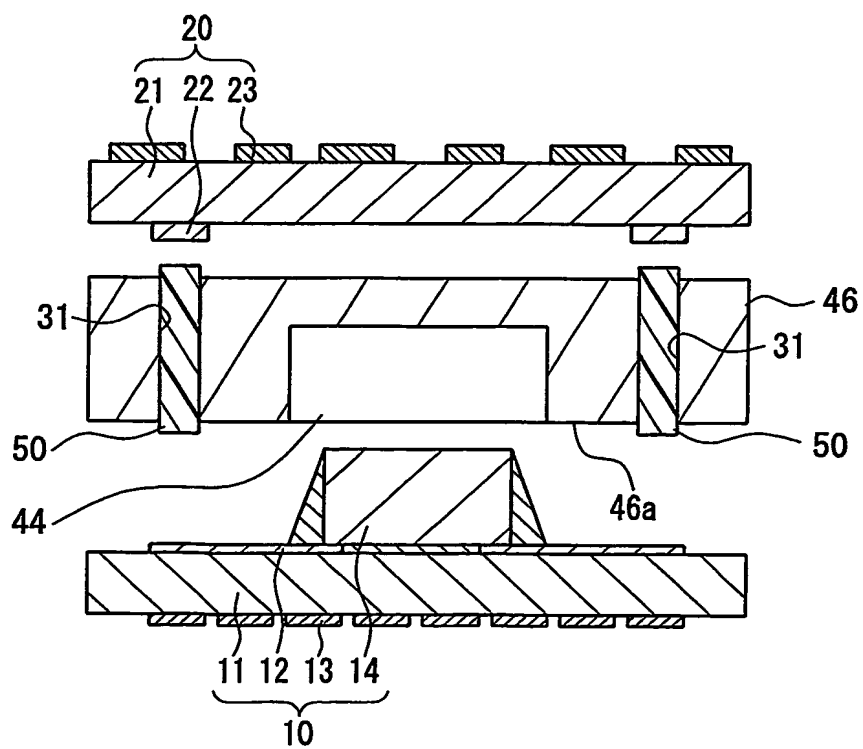


FIG. 4A

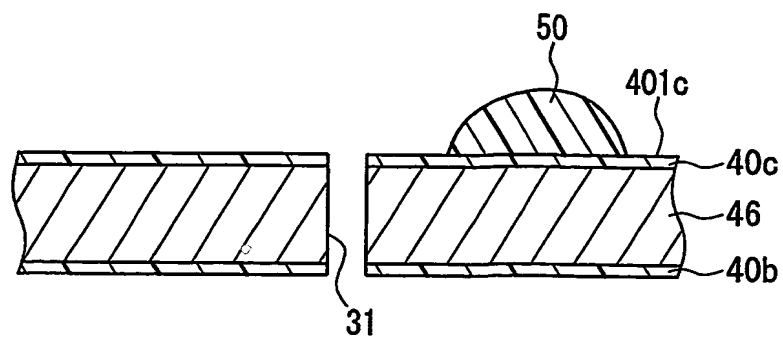


FIG. 4B

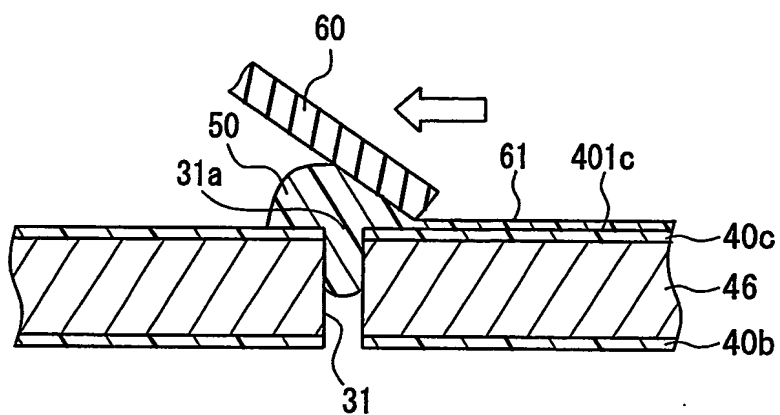


FIG. 4C

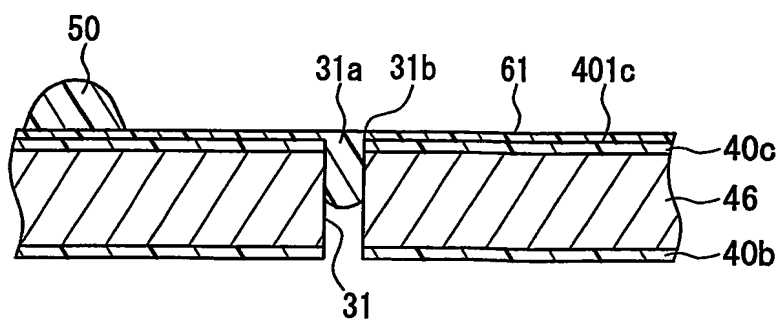


FIG. 5A

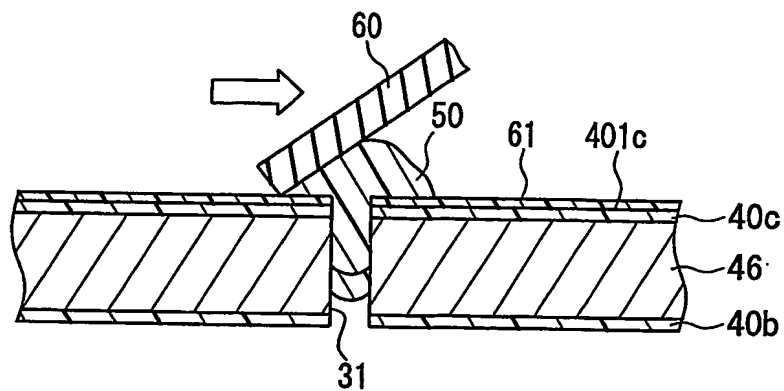


FIG. 5B

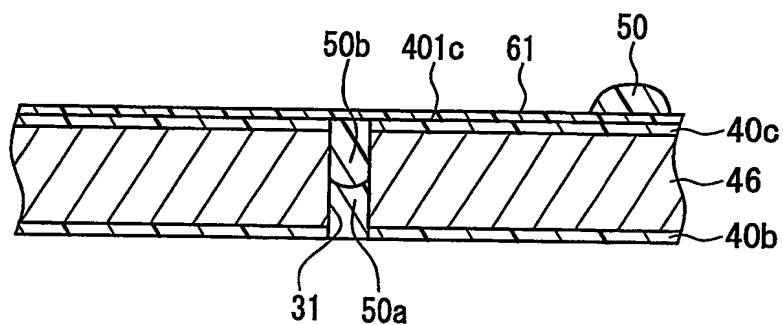


FIG. 5C

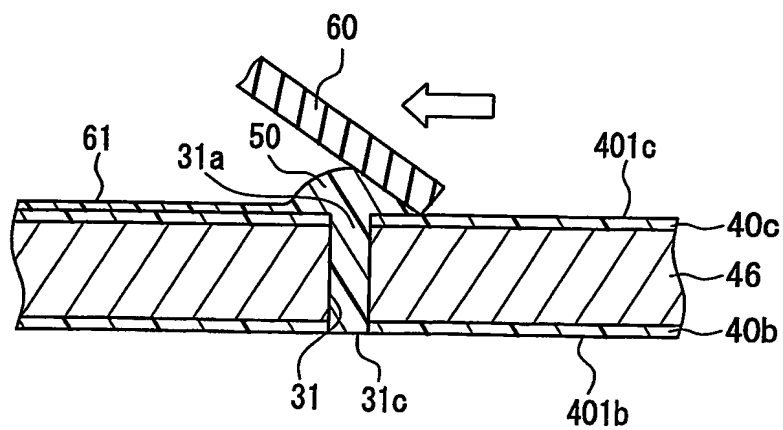


FIG. 6A

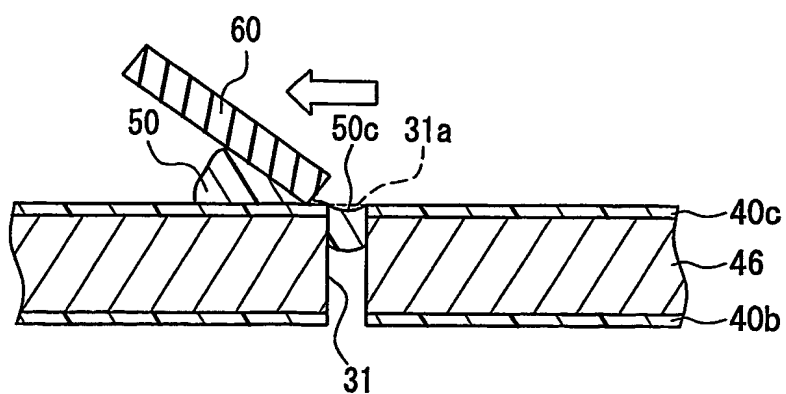


FIG. 6B

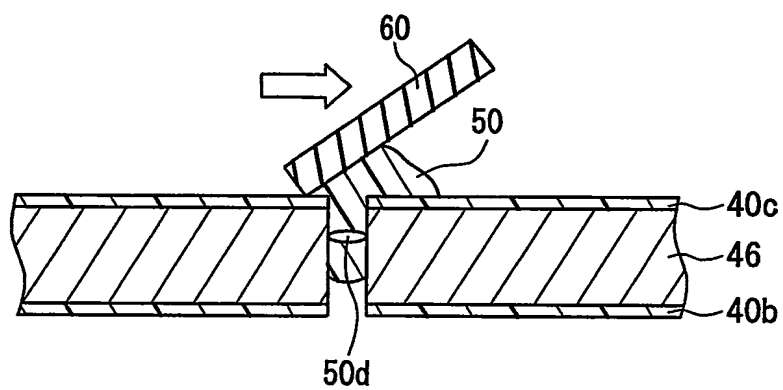


FIG. 6C

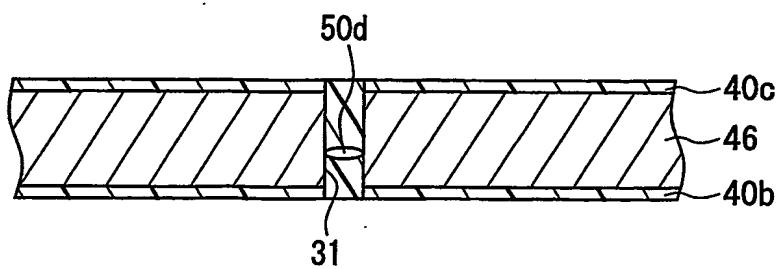


FIG. 7

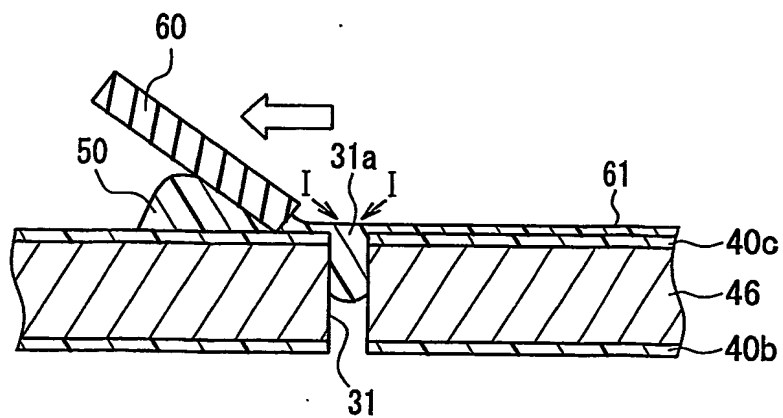


FIG. 8

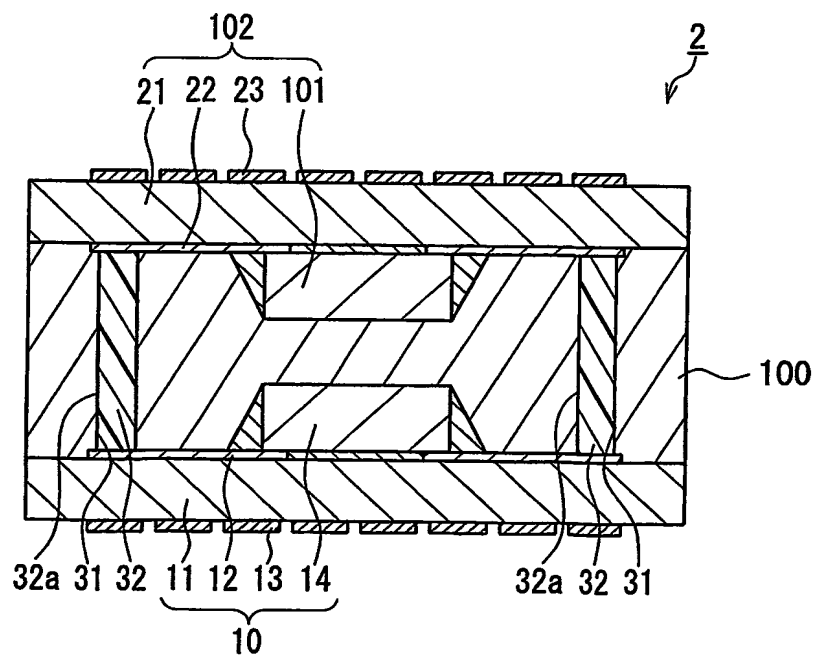


FIG. 9A

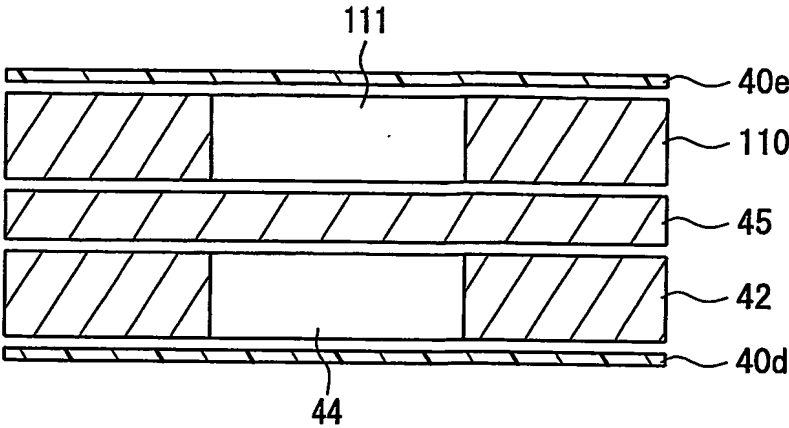


FIG. 9B

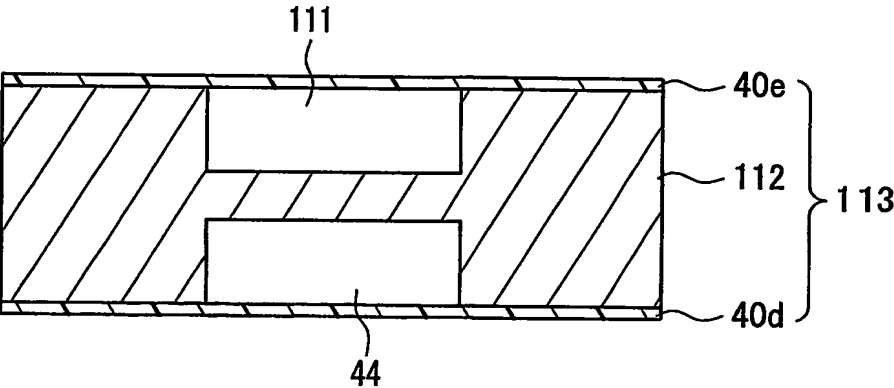


FIG. 9C

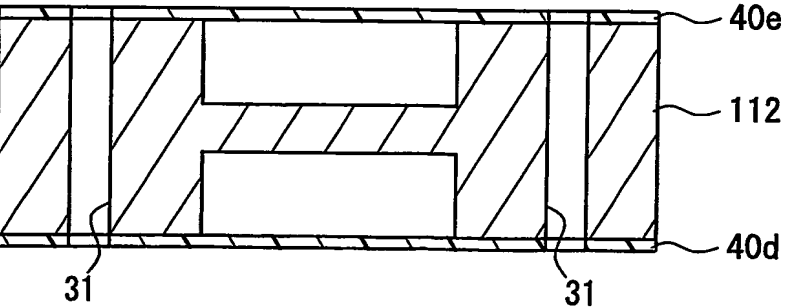


FIG. 9D

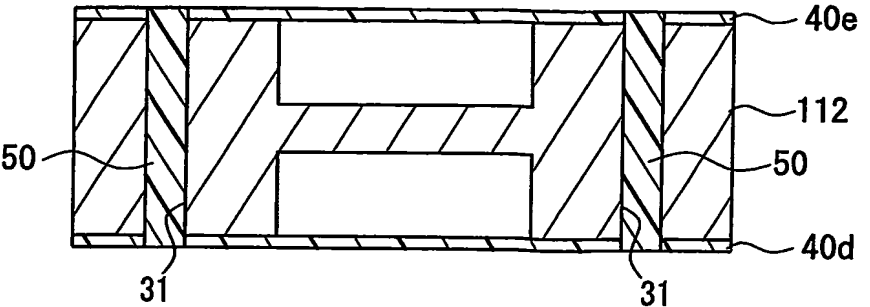


FIG. 10

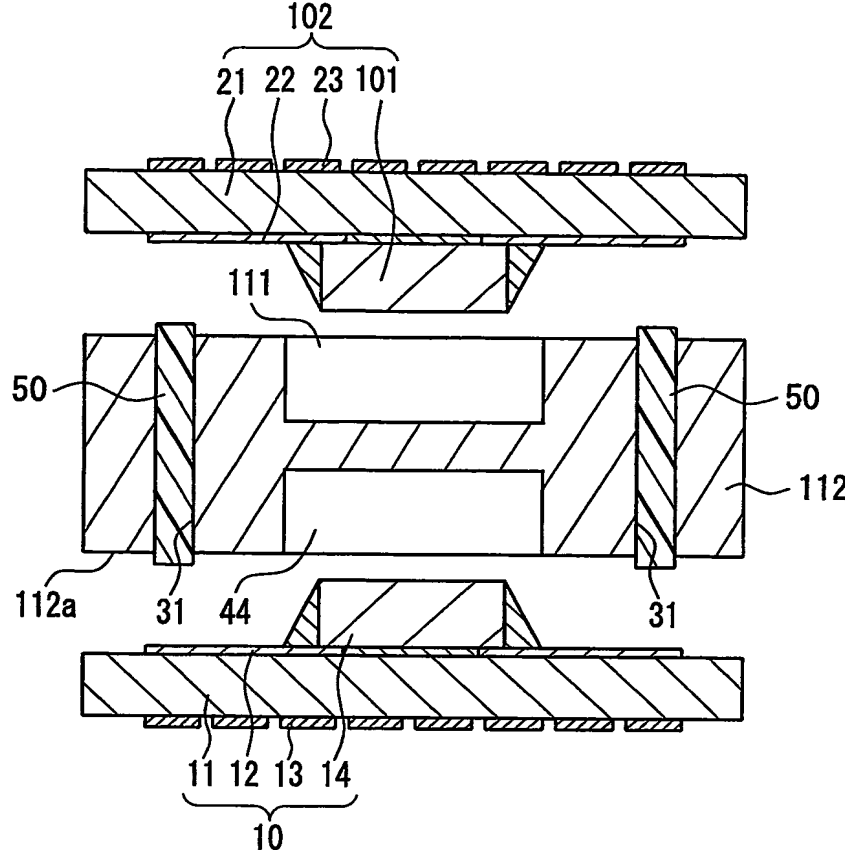


FIG. 11

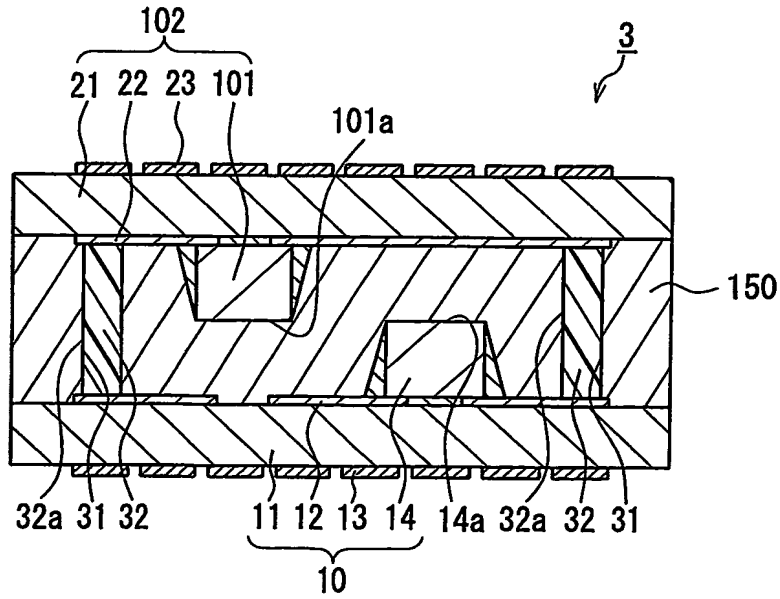


FIG. 12A

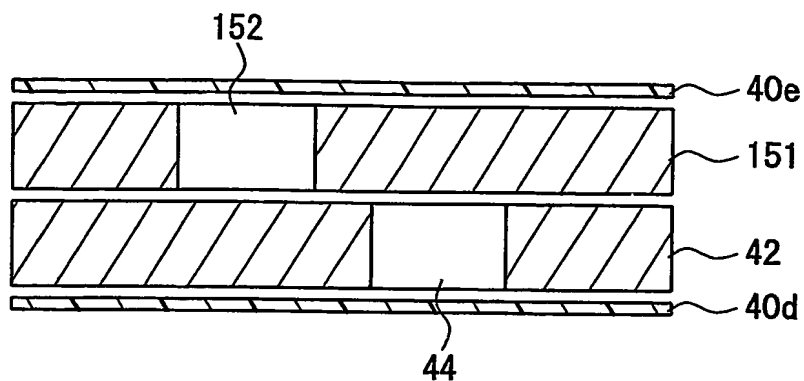


FIG. 12B

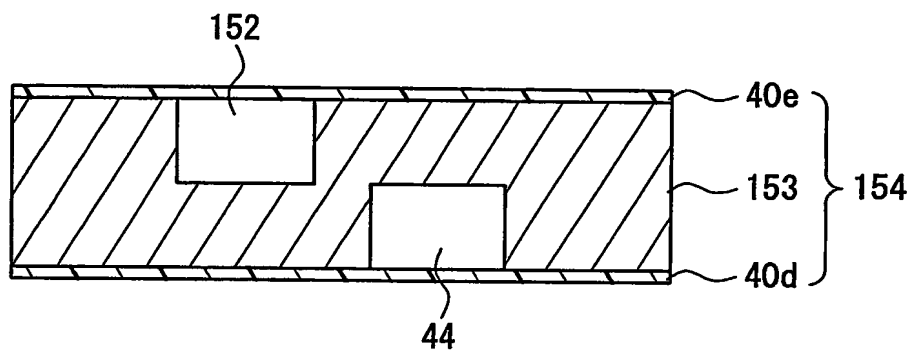


FIG. 12C

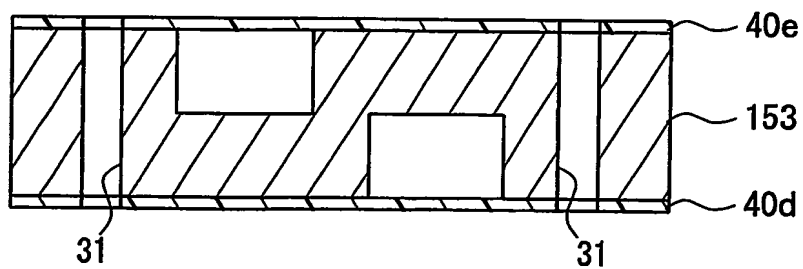


FIG. 13A

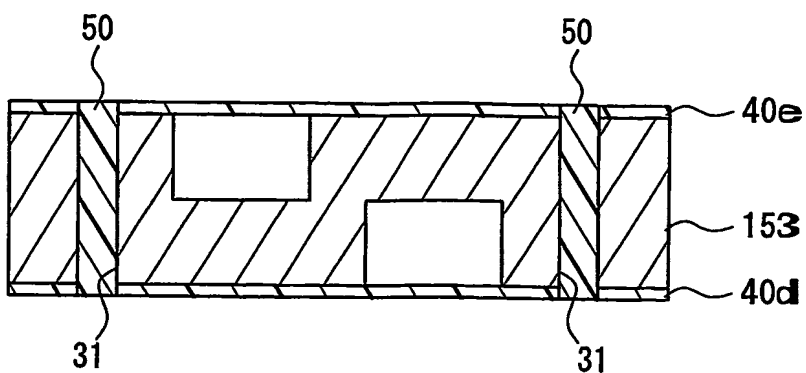


FIG. 13B

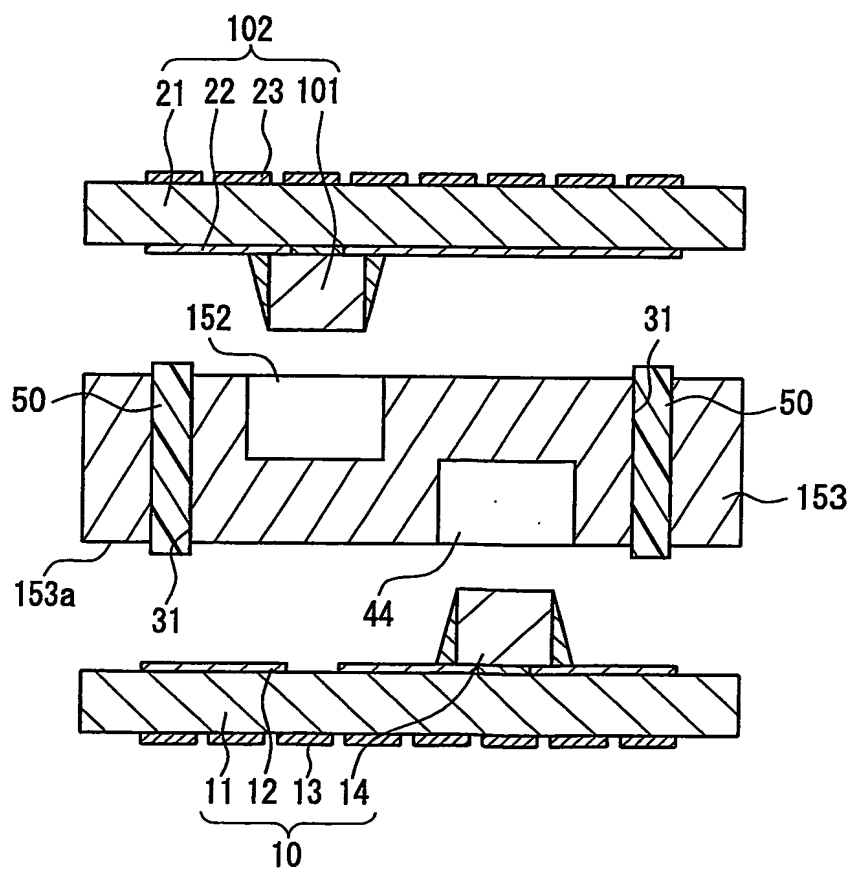


FIG. 14

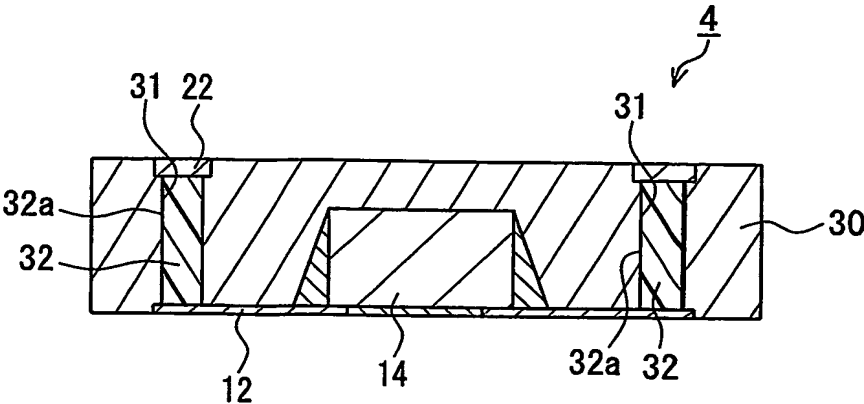


FIG. 15A

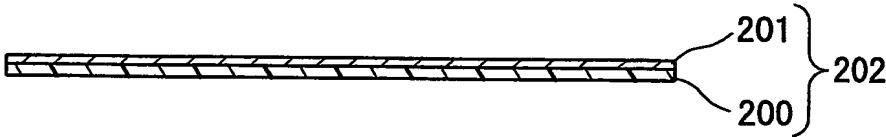


FIG. 15B



FIG. 15C

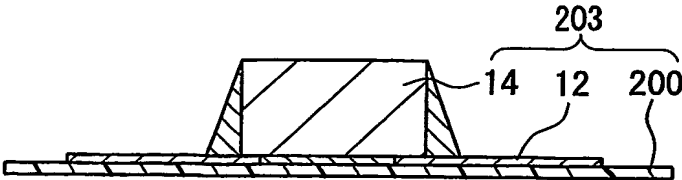


FIG. 16A

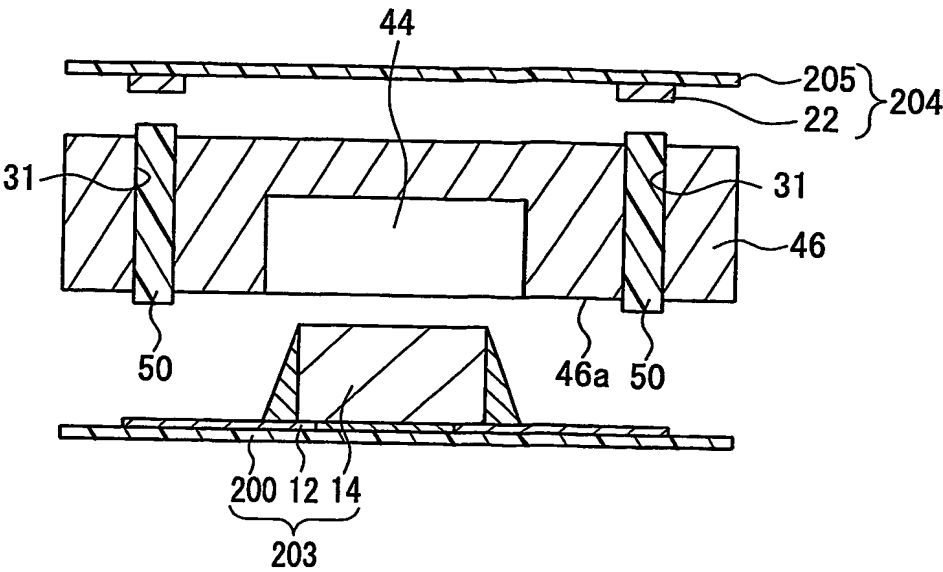


FIG. 16B

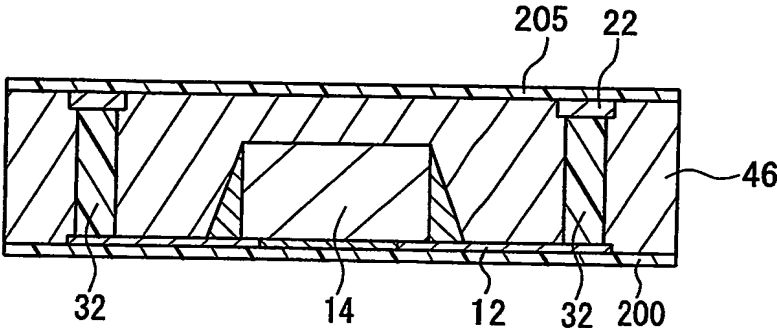


FIG. 17

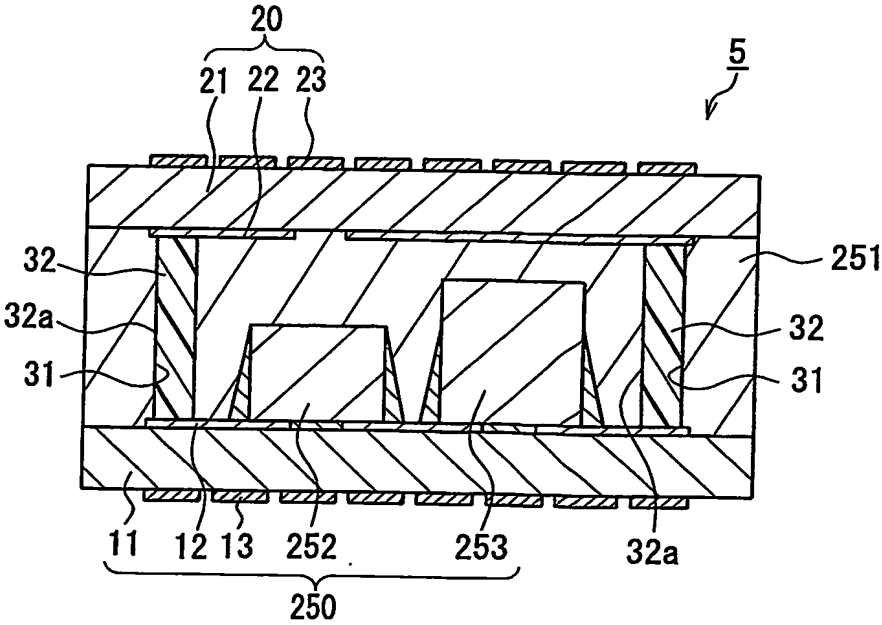


FIG. 18A

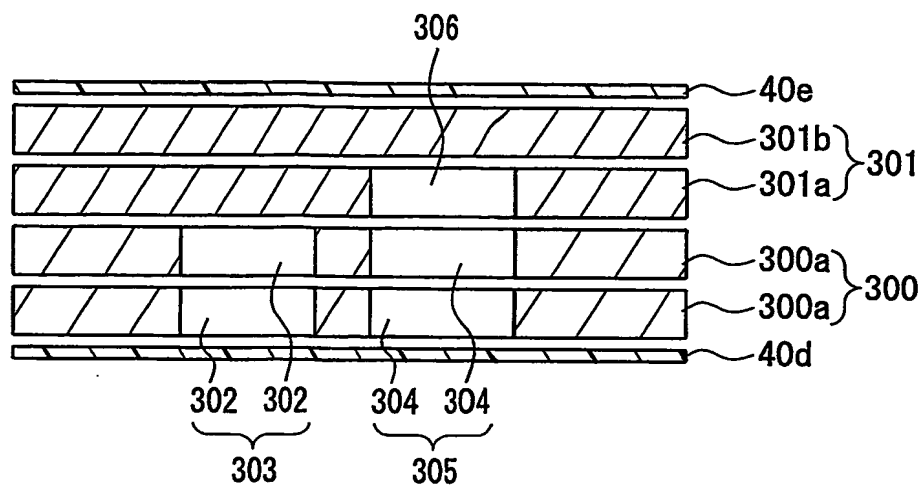


FIG. 18B

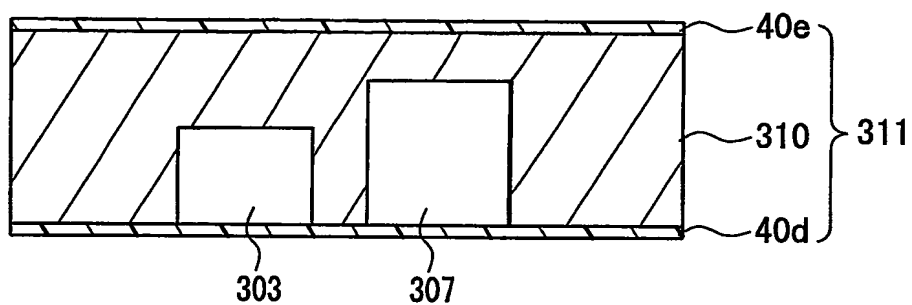


FIG. 18C

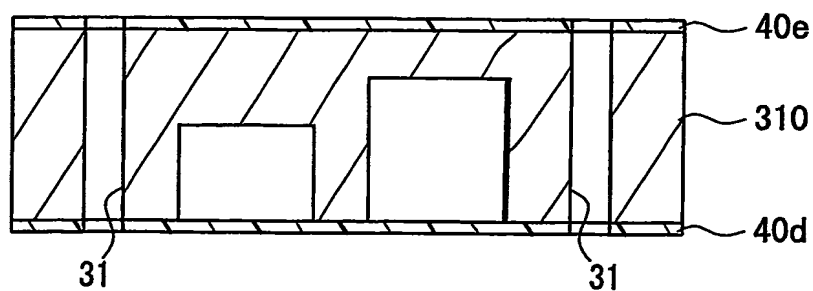


FIG. 19A

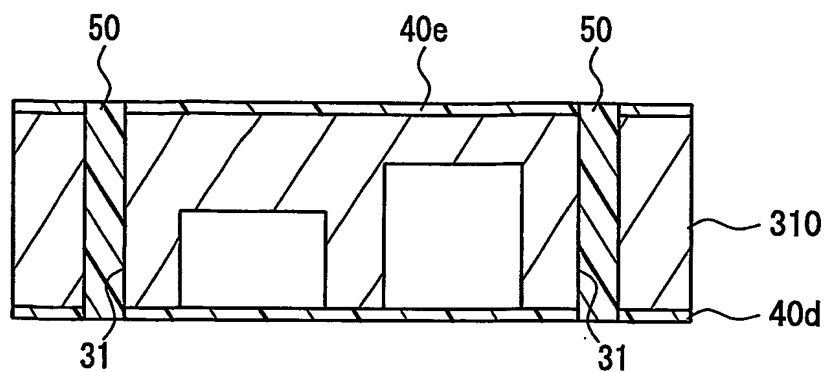
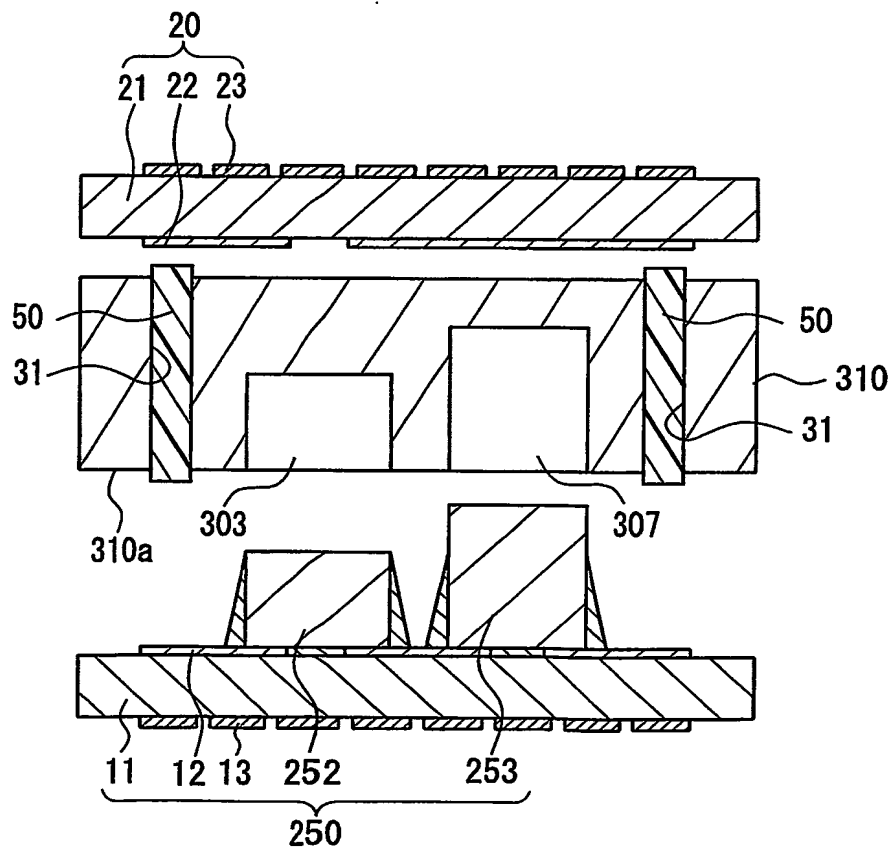


FIG. 19B



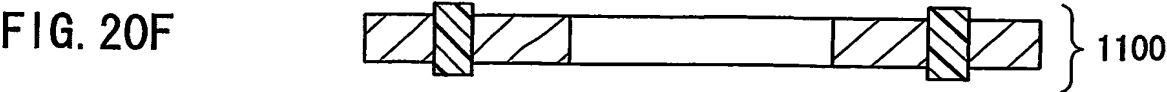
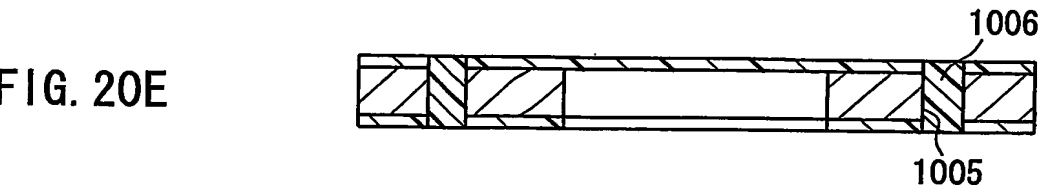
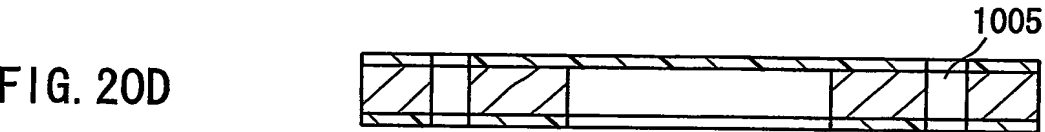
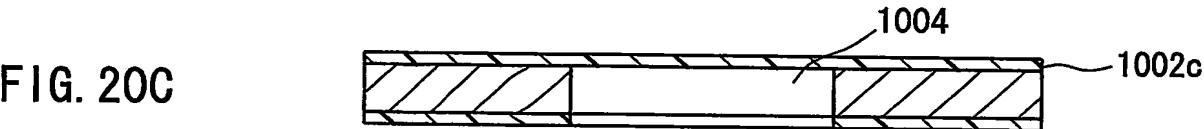
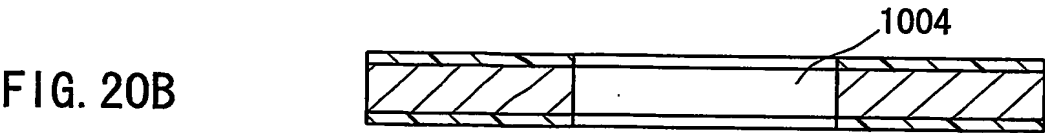
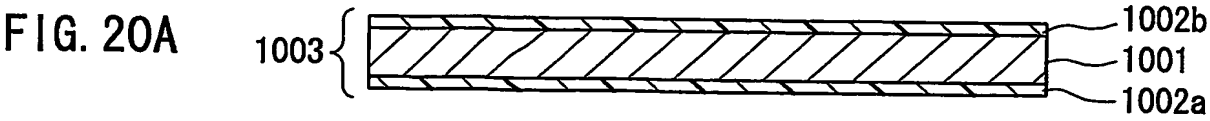


FIG. 21A

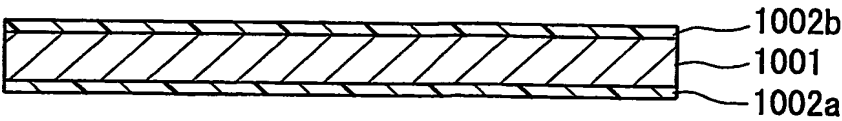


FIG. 21B

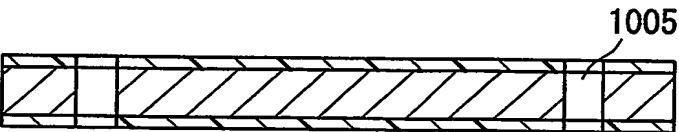


FIG. 21C

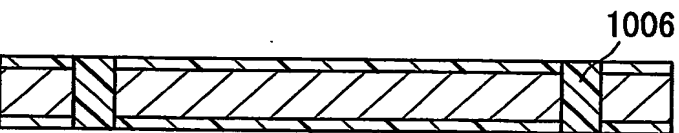


FIG. 21D

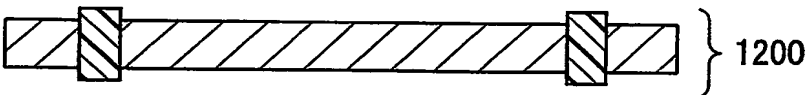


FIG. 22A

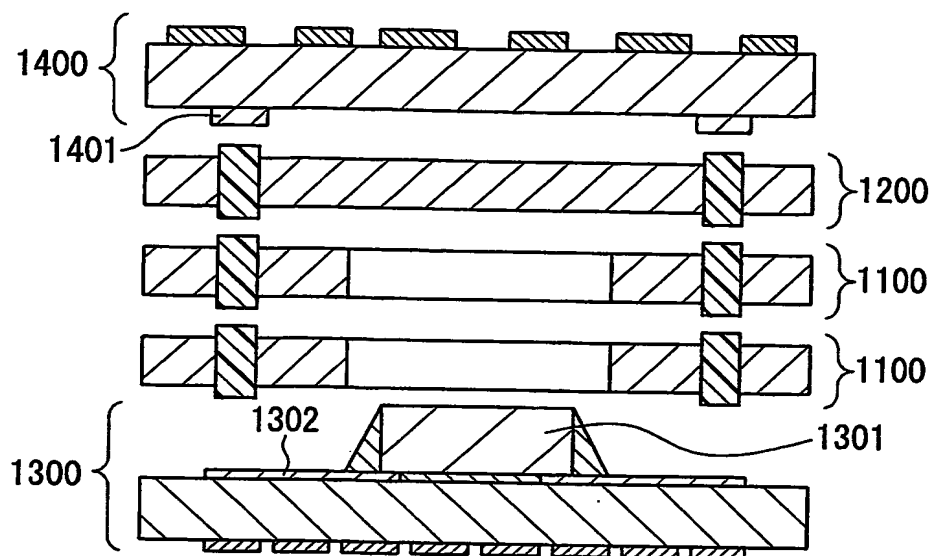
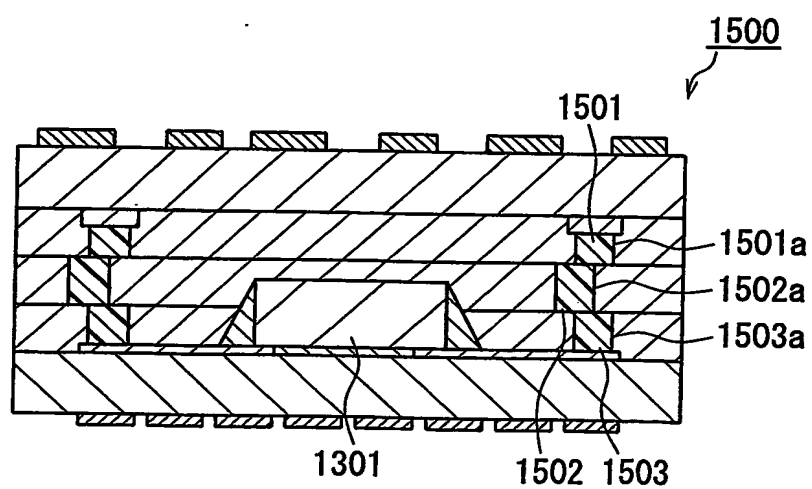


FIG. 22B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/46, H05K3/40, B05C11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K3/46, H05K3/40, B05C11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-133743 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), Par. Nos. [0013] to [0018]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-3, 9, 24 4-8
Y	JP 11-220262 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 August, 1999 (10.08.99), Par. Nos. [0023] to [0025], [0067] to [0074], [0128] & US 6038133 A & US 6338767 B1 & US 2002/0036054 A1 & EP 0920058 A2	4, 6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February, 2005 (09.02.05)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2005 (01.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014546

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-288498 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 December, 1986 (18.12.86), Page 2, upper right column, line 20 to lower left column, line 16; Fig. 3 (Family: none)	5
Y	JP 2003-243835 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 29 August, 2003 (29.08.03), Par. Nos. [0006] to [0009], [0025]; table 1 (Family: none)	7
P, X	EP 1351301 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 08 October, 2003 (08.10.03), Par. Nos. [0061], [0071] to [0081], [0099] to [0107]; Figs. 2, 6 & US 2003/0189246 A1 & JP 2004-6757 A Par. Nos. [0043], [0053] to [0063], [0081] to [0089]; Figs. 2, 6	1-3, 6, 8, 9, 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2004/014546**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 2-9, and 24 relate to a module with an embedded component and a method of producing the module, where the module is embedded with an electronic component in a cavity formed in an electric insulation sheet and where a side face of a via conductor penetrating through the electric insulation sheet is continuous.

The inventions of claims 10-16 relate to a method of filling an electrically conductive resin paste in a via hole in an electric insulation sheet.

The inventions of claims 17-23 relate to bonding of a protection film in forming a via hole in an electric insulation sheet.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-9, and 24

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014546

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Further, a method of producing a module with an embedded component by the following method is disclosed in document JP 2003-133743 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), paragraphs [0013]-[0018], Fig. 1, the method being forming a cavity in an electric insulation sheet, forming a via hole in the electric insulation sheet in a penetrating manner, filling an electrically conductive paste in the via hole, providing a first circuit board, on which an electronic component is mounted, on that surface of the electric insulation sheet in which the cavity is formed, providing a second circuit board on the opposite surface, and laminating them by heating and pressing.

Still further, forming a cavity in an electric insulation sheet by laminating another electric insulating sheet on one main surface of the electric insulation sheet, where a penetration section is formed, so as to cover the penetration section is a conventional well-known technique as described in JP 60-100454 A.

As a consequence, the invention of claim 1 makes no contribution over the prior art, and therefore, any matter dependent on claim 1 is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. As a result, there exist no "special technical feature," within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, common to the inventions of claims 1-24.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 3/46, H05K 3/40, B05C11/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 3/46, H05K 3/40, B05C11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-133743 A (松下電器産業株式会社), 2003.05.09,	1-3,
Y	段落【0013】-【0018】, 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	9, 24 4-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.02.2005

国際調査報告の発送日

01.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川内野 真介

3S

3324

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-220262 A (松下電器産業株式会社) , 1999. 08. 10, 段落【0023】-【0025】 , 【0067】-【0074】 , 【0128】 & US 6038133 A & US 6338767 B1 & US 2002/0036054 A1 & EP 0920058 A2	4, 6, 8
Y	JP 61-288498 A (株式会社村田製作所) , 1986. 12. 18, 第2頁右上欄第20行-左下欄第16行, 第3図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2003-243835 A (日立化成工業株式会社) , 2003. 08. 29, 段落【0006】-【0009】 , 【0025】 , 第1表 (ファミリーなし)	7
P, X	EP 1351301 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) , 2003. 10. 08, 段落【0061】 , 【0071】-【0081】 , 【0099】-【0107】 , 第2図, 第6図 & US 2003/0189246 A1 & JP 2004-6757 A, 段落【0043】 , 【0053】-【0063】 , 【0081】-【0089】 , 第2図, 第6図	1-3, 6, 8, 9, 24

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲2-9, 24に係る発明は、電気絶縁性シートに形成されたキャビティに電子部品を内蔵し、電気絶縁性シートを貫通するビア導体の側面が軸方向に連続して繋がっている部品内蔵モジュール及びその製造方法に関する発明である。

請求の範囲10-16に係る発明は、電気絶縁性シートのビアホールに導電性樹脂ペーストを充填する方法に関する発明である。

請求の範囲17-23に係る発明は、電気絶縁性シートにビアホールを形成する際に、保護フィルムを貼り合わせることに係る発明である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1-9, 24

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅲ欄の続き

また、電気絶縁性シートにキャビティを形成し、ビアホールを前記電気絶縁性シートに貫通形成し、前記ビアホールに導電性樹脂ペーストを充填し、前記電気絶縁性シートの前記キャビティが形成された面に電子部品が実装された第1回路基板を、対向面に第2回路基板を配し、加熱加圧により積層する部品内蔵モジュールの製造方法は、文献JP 2003-133743 A（松下電器産業株式会社）、2003.05.09、段落【0013】－【0018】、第1図に開示されていると認められる。

そして、貫通部が形成された電気絶縁シートの一主面に、前記貫通部を覆って別の電気絶縁性シートをラミネートすることにより、電気絶縁性シートにキャビティを形成することは、例えば文献JP 60-100454 Aに記載されているように従来周知の技術である。

結果として、請求の範囲1に記載の発明は、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲1に従属することは、特別な技術的特徴とは認められない。よって、請求の範囲1－24に係る発明に共通する、PCT規則13.2の第2文でいう「特別な技術的特徴」は存在しない。